

## **CAPÍTULO 9**

### **9. ANÁLISIS EN EL DISEÑO DE LAS ÁREAS Y SUS INFRAESTRUCTURAS**

#### **9.1. ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

- 9.1.1. Concreción de las dotaciones de diseño.
- 9.1.2. Estudio de alternativas posibles en el diseño.
- 9.1.3. Justificación de las soluciones adoptadas.
- 9.1.4. Elementos de la urbanización diseñados por las  
Compañías Suministradoras.

#### **9.2. ANÁLISIS DEL TRABAJO DE CAMPO**

#### **9.3. ANÁLISIS SOBRE LA CONCEPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS**

- 9.3.1. Visión integral de la concepción de las infraestructuras.
- 9.3.2. Mejora de la complementariedad de las redes.
- 9.3.3. Implicaciones de la implantación de las redes con el terreno existente.
- 9.3.4. Gradualidad para futuras actuaciones.
- 9.3.5. Relevancia de las redes para el funcionamiento de las áreas.

#### **9.4. ANÁLISIS SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS**

- 9.4.1. Distribución de superficies de actuación.
- 9.4.2. Pavimentación.
- 9.4.3. Distribución de agua potable.
- 9.4.4. Evacuación de aguas.
- 9.4.5. Suministro de energía eléctrica.
- 9.4.6. Alumbrado público.
- 9.4.7. Telecomunicaciones.
- 9.4.8. Abastecimiento de gas.



## 9. ANÁLISIS EN EL DISEÑO DE LAS ÁREAS Y SUS INFRAESTRUCTURAS

### 9.1. ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

A partir de los diferentes proyectos seleccionados en la muestra se ha elaborado la ficha de datos que se adjunta en el Anejo, según criterios citados en el apartado 3.2.3. La primera observación que se detecta es la disparidad de criterios, en el aspecto formal, en que están redactados los proyectos, y que ha hecho muy dificultoso obtener datos o conclusiones como:

- Dotaciones que se han previsto para el diseño de cada red.
- Análisis de alternativas posibles en el diseño de cada red.
- Justificación de los motivos que han llevado a elegir una determinada solución técnica.
- Infraestructuras diseñadas por las propias Compañías Suministradoras.

#### 9.1.1. Concreción de las dotaciones de diseño

En la *Tabla núm. 9-1*, se comprueba a qué elementos de la urbanización se les ha aplicado un criterio determinado de dotación de diseño, como dato importante de inicio en el diseño de la red.

ELEMENTO DE LA URBANIZACIÓN	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE																				
EVACUACION DE AGUAS																				
SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA																				
ALUMBRADO PÚBLICO																				
TELECOMUNICACIONES																				
ABASTECIMIENTO DE GAS																				

El proyecto de urbanización no especifica la dotación de diseño  
 El proyecto de urbanización especifica la dotación de diseño  
 No se contempla la construcción de dicha infraestructura

**Tabla núm. 9-1:** Resumen análisis sobre el establecimiento de criterios dotacionales en los elementos de urbanización desarrollados en cada proyecto de la muestra.

Del total de 107 infraestructuras a comprobar, en un 38% no se especifican el criterio de dimensionado (dotación) establecido. Las redes más significativas en que se produce esta omisión son las de telecomunicaciones, suministro de energía eléctrica y el abastecimiento de gas; es decir, las redes que habitualmente son gestionadas posteriormente por las Compañías Suministradoras. Para estos casos de falta de datos, se ha realizado una estimación, en función de la solución final que propone el proyecto.

Únicamente, en toda la muestra seleccionada, la red de alumbrado público quedan completamente definidos los criterios de dimensionado.

### 9.1.2. Estudio de alternativas posibles en el diseño

En la *Tabla núm. 9-2*, se resume la comprobación de los proyectos que justifican un análisis previo de determinadas soluciones técnicas, como proceso previo a la selección de la solución definitiva.

ELEMENTO DE LA URBANIZACIÓN	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
PAVIMENTACIÓN																				
DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE																				
EVACUACIÓN DE AGUAS																				
SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA																				
ALUMBRADO PÚBLICO																				
TELECOMUNICACIONES																				
ABASTECIMIENTO DE GAS																				

El proyecto de urbanización no estudia diversas alternativas de diseño

El proyecto de urbanización estudia alternativas de diseño

No se contempla la construcción de dicha infraestructura

**Tabla núm. 9-2:** Resumen análisis sobre el establecimiento de alternativas posibles en el diseño de cada infraestructura en los proyectos de la muestra.

Se observa en la tabla que la gran mayoría de proyectos no presentan un análisis previo de las diversas alternativas o soluciones técnicas que se pueden aplicar en el diseño de cada elemento de la urbanización, especificando directamente la solución ingenieril adoptada.

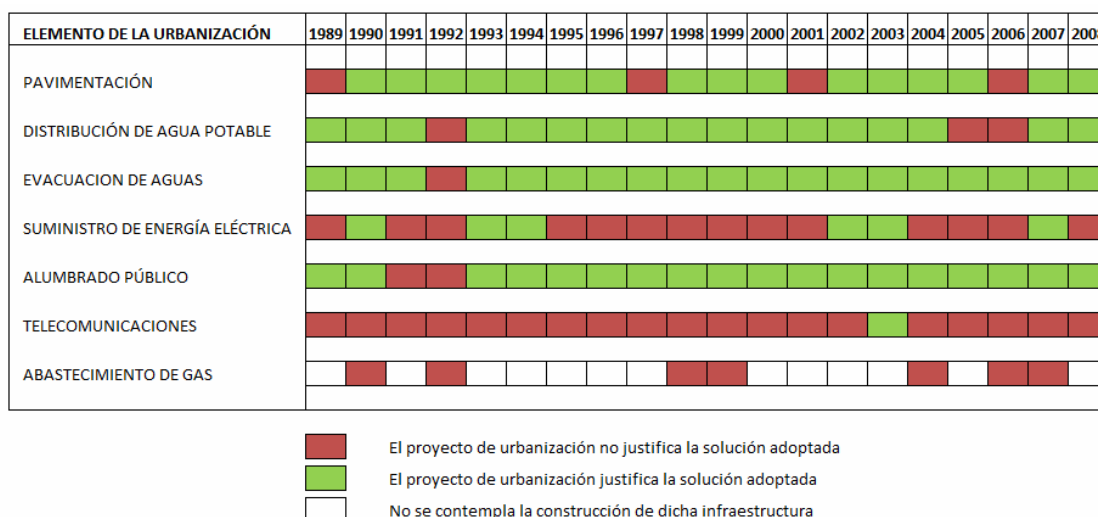
Ningún proyecto de los analizados se ha redactado conforme a la norma UNE 157001<sup>1</sup> (2002), que hubiese permitido conocer las alternativas que el proyectista se supone había planteado en el ejercicio de su trabajo, con la incorporación de valoraciones tanto técnicas como económicas.

### 9.1.3. Justificación de las soluciones adoptadas

En la *Tabla núm. 9-3*, se resume el análisis sobre qué proyectos han justificado las soluciones adoptadas para cada una de las infraestructuras. Planteo si por ejemplo se justifica el motivo de elección de un determinado tipo de lámpara para alumbrado público, el motivo de elección del tipo de red evacuación de aguas - unitaria o separativa-, etc.

<sup>1</sup> AENOR. Asociación Española de Normalización y Certificación. UNE 157001:2002: Criterios generales para la elaboración de proyectos.



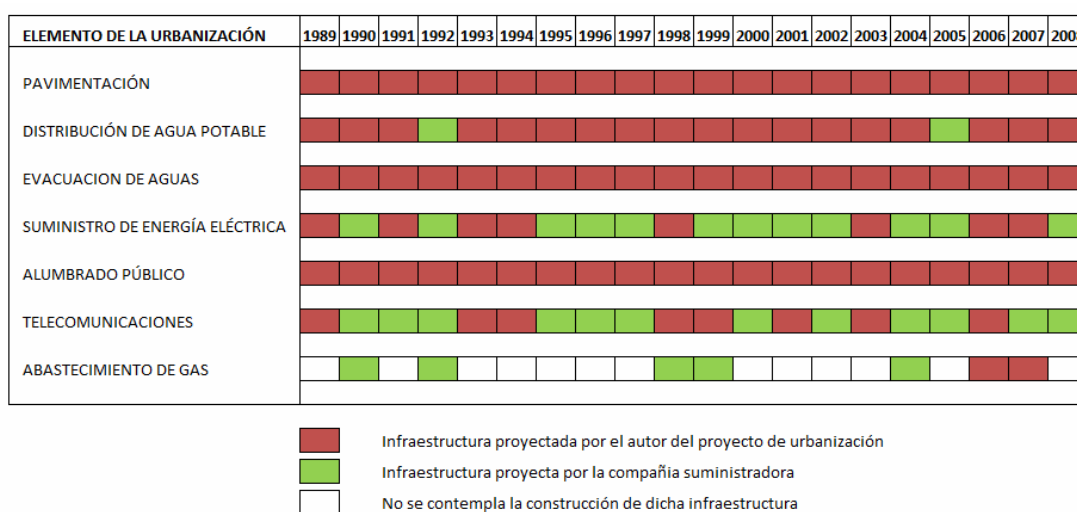


**Tabla núm. 9-3:** Resumen análisis sobre la justificación de las soluciones adoptadas en cada proyecto de la muestra.

De las 127 infraestructuras comprobadas, 50 no justifican en memoria la solución adoptada. Esta cifra se concentra principalmente en las infraestructuras diseñadas por las Compañías Suministradoras, y que en el siguiente apartado quedan reflejadas. A igual que en el apartado no se ha aplicado en ningún caso la norma UNE 157001 citada.

#### 9.1.4. Elementos de la urbanización diseñados por las Compañías Suministradoras

En la *Tabla núm. 9-4*, se resume la comprobación efectuada sobre las infraestructuras las cuales su diseño técnico y económico, ha sido delegado a la Compañía Suministradora, y que posteriormente será la que realice el suministro y el mantenimiento correspondiente de la red.



**Tabla núm. 9-4:** Resumen análisis sobre los elementos de la urbanización, con diseño delegado a la Compañía Suministradora.

De las 127 infraestructuras comprobadas, 31 son diseñadas por la propia Compañía que realizará la posterior explotación de la red. Entre ellas destacan las redes de suministro de energía eléctrica, telecomunicaciones y abastecimiento de gas.

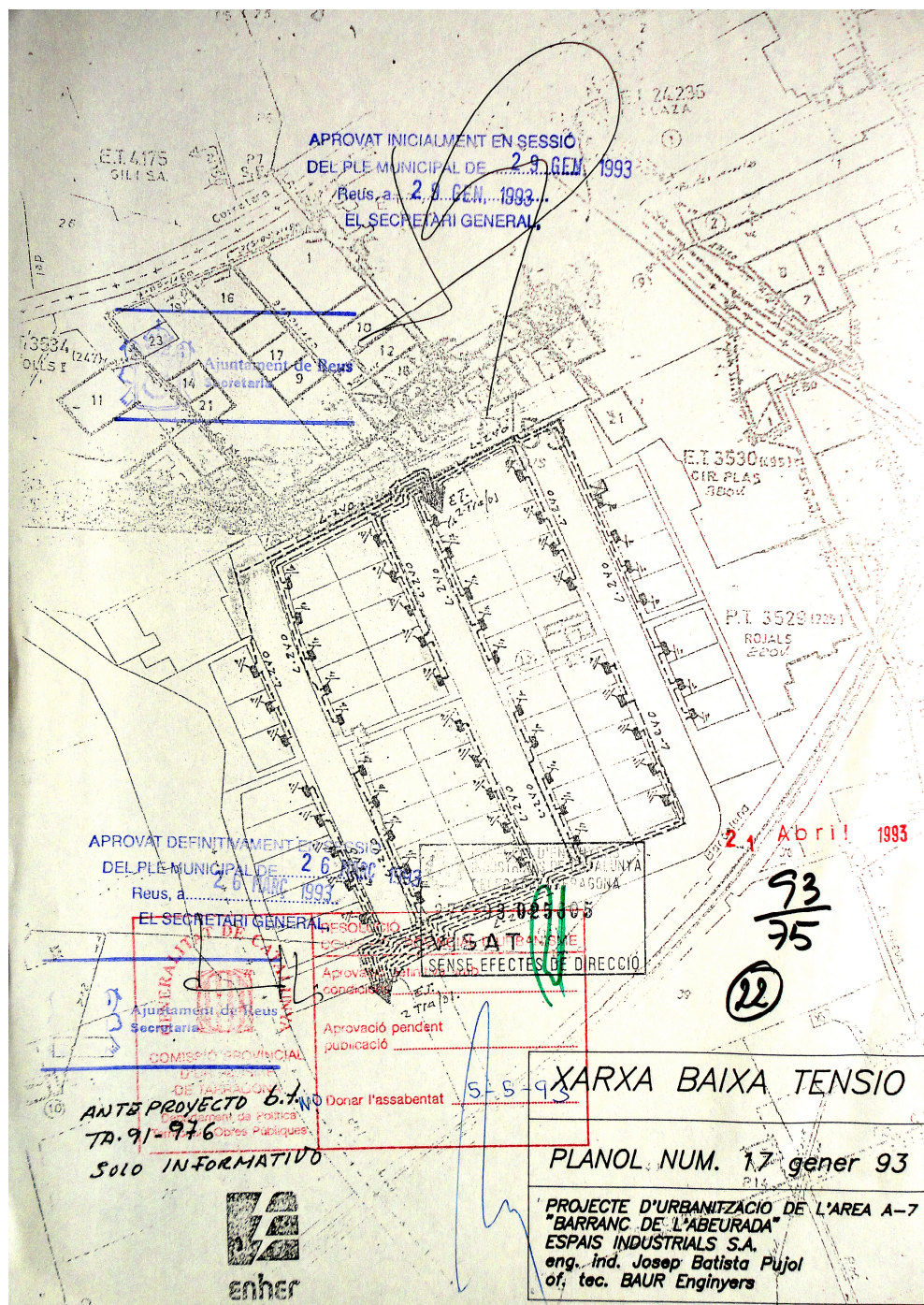


Figura núm. 9-1: Red de suministro de energía eléctrica correspondiente al proyecto de Urbanización del sector A-7 Barranc de l'Aubareda, Reus, Tarragona, diseñada por la Compañía Suministradora.

Por otra parte, la pavimentación de calles, la evacuación de aguas y el alumbrado público, son las infraestructuras que en todos los proyectos estudiados quedan resueltos de manera más clara.

## 9.2 ANALISIS DEL TRABAJO DE CAMPO

En las visitas realizadas in situ a cada área productiva, se ha comprobado el grado de ocupación actual, el grado de conservación, la calidad medio ambiental y qué tipo de actividades están implantadas en cada área. Se resume a continuación la información contrastada:

### Proyecto de urbanización del plan parcial 6-PP “Mas de les Animes”

1. Denominación comercial:	POLÍGONO INDUSTRIAL MAS DE LES ANIMES
2. Situación:	Reus
3. Fecha inicio trámite CUT:	1989
4. Ocupación actual:	100 %
5. Grado de conservación:	MEDIO. Pequeños desperfectos en aceras, levantamiento de alcorques, calzadas en estado regular-medio.
6. Calidad medio ambiental:	MEDIA. Calles con árboles de copa frondosa que por otra parte genera gran cantidad de residuos vegetales. Mantenimiento de la vegetación bueno. Escasez de contenedores y papeleras. Acumulación de basuras.
7. Actividades que se desarrollan:	ACTIVIDADES DE SERVICIOS: Gasolinera, expedición y almacenes industriales y comerciales, bares y restaurantes, edificios municipales, cocheras de autobuses.
8. Elementos de urbanización:	Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### Proyecto de urbanización del plan parcial Polígono Industrial Francolí

1. Denominación comercial:	POLÍGONO INDUSTRIAL DE CONSTANTÍ
2. Situación:	Constantí
3. Fecha inicio trámite CUT:	1990
4. Ocupación actual:	95 %
5. Grado de conservación:	MEDIO
6. Calidad medio ambiental:	ALTA. Calles con árboles y parterres en las calles más amplias. Existencia de contenedores y papeleras. Limpieza correcta.
7. Actividades que se desarrollan:	ACTIVIDADES MIXTAS: Actividades logísticas, almacenes industriales, bares, restaurantes, química, manufactura de madera.
8. Elementos de urbanización:	Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.



### **Proyecto de urbanización del plan parcial Les Tàpies**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Denominación comercial:         | POLÍGONO INDUSTRIAL LES TAPIES   |
| 2. Situación:                      | Vandellòs i Hospitalet de l'Infant   |
| 3. Fecha inicio trámite CUT:       | 1991   |
| 4. Ocupación actual:               | 90 %   |
| 5. Grado de conservación:          | MEDIO. Algunas deficiencias destacables son el parcheado en aceras y calzadas así como vados irregulares.  |
| 6. Calidad medio ambiental:        | ALTA. Árboles en calles, escasez de contenedores, la acumulación de basura y restos vegetales es baja.   |
| 7. Actividades que se desarrollan: | ACTIVIDADES DE SERVICIOS. Almacenes relacionados con actividades de construcción: materiales, maquinaria, oficinas de promotoras y constructoras, bares, restaurantes, distribución comercial, pequeños talleres de reparación, etc. |
| 8. Elementos de urbanización:      | Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.   |

### **Proyecto de urbanización del plan parcial "Silva"**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Denominación comercial:         | POLÍGONO INDUSTRIAL SILVA  |
| 2. Situación:                      | La Selva del Camp  |
| 3. Fecha inicio trámite CUT:       | 1992   |
| 4. Ocupación actual:               | 50 %   |
| 5. Grado de conservación:          | ALTO. Limpieza correcta y sin desperfectos significativos.   |
| 6. Calidad medio ambiental:        | ALTA. Árboles y papeleras en aceras, control de vegetación silvestre, calles con muy poca acumulación de basuras o restos vegetales. |
| 7. Actividades que se desarrollan: | ACTIVIDADES DE SERVICIOS. Almacenes industriales y comerciales.  |
| 8. Elementos de urbanización:      | Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.   |

### **Proyecto de urbanización del plan parcial industrial del sector A-7 Barranc de l'Abeurada**

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Denominación comercial:   | POLÍGONO INDUSTRIAL ABEURADA |
| 2. Situación:                | Reus                         |
| 3. Fecha inicio trámite CUT: | 1993                         |
| 4. Ocupación actual:         | 75 %                         |
| 5. Grado de conservación:    | ALTO.                        |

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 6. Calidad medio ambiental:        | ALTA. Calles con árboles, escasez de contenedores, ausencia de papeleras, control de vegetación silvestre, calles en general limpias. |
| 7. Actividades que se desarrollan: | ACTIVIDADES DE SERVICIOS. Talleres de automoción, discoteca, empresas del ámbito de la construcción, almacenes de muebles.            |
| 8. Elementos de urbanización:      | Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.  |

### **Proyecto de urbanización del polígono industrial Alió-Bràfim**

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Denominación comercial:         | POLÍGONO INDUSTRIAL ALIÓ – BRÀFIM   |
| 2. Situación:                      | Alió - Bràfim   |
| 3. Fecha inicio trámite CUT:       | 1994  |
| 4. Ocupación actual:               | 75 %  |
| 5. Grado de conservación:          | MEDIO.  |
| 6. Calidad medio ambiental:        | MEDIA. Vegetación muy escasa, control de la vegetación silvestre, falta de papeleras. |
| 7. Actividades que se desarrollan: | ACTIVIDADES MIXTAS. Logística, almacenes comerciales, fabricas de prefabricados.      |
| 8. Elementos de urbanización:      | Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.                                  |

### **Proyecto de urbanización del plan parcial nº8 Les Gavarres**

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Denominación comercial:         | CENTRE COMERCIAL LES GAVARRES   |
| 2. Situación:                      | Tarragona   |
| 3. Fecha inicio trámite CUT:       | 1995  |
| 4. Ocupación actual:               | 100 %   |
| 5. Grado de conservación:          | MEDIO. Pequeños desperfectos.   |
| 6. Calidad medio ambiental:        | ALTA. Calles con árboles, zonas ajardinadas, escasez de contenedores y papeleras. |
| 7. Actividades que se desarrollan: | ACTIVIDADES DE SERVICIOS. Actividades comerciales y de restauración.              |
| 8. Elementos de urbanización:      | Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.                              |

### **Proyecto de urbanización del plan parcial La Cometa 2ª fase-subsector II**

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Denominación comercial:   | POLÍGONO INDUSTRIAL LA COMETA |
| 2. Situación:                | El Vendrell                   |
| 3. Fecha inicio trámite CUT: | 1996                          |

4. Ocupación actual: 85 %
5. Grado de conservación: MEDIO
6. Calidad medio ambiental: MEDIA
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES MIXTAS. Talleres de manufactura, talleres de reparación, almacenes industriales y comerciales, bares y restaurantes.
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del sector industrial El Foix I**

1. Denominación comercial: POLÍGONO INDUSTRIAL EL FOIX
2. Situación: L'Arboç
3. Fecha inicio trámite CUT: 1997
4. Ocupación actual: 85 %
5. Grado de conservación: MEDIO
6. Calidad medio ambiental: ALTA
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES MIXTAS. Talleres de manufactura, talleres de reparación, almacenes industriales y comerciales, gasolinera, bares y restaurantes.
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del plan parcial industrial l'Alba PP VI-4**

1. Denominación comercial: PARQUE TECNOLÓGICO Y DE SERVICIOS L'ALBA
2. Situación: Vila-seca
3. Fecha inicio trámite CUT: 1998
4. Ocupación actual: 90 %
5. Grado de conservación: ALTO.
6. Calidad medio ambiental: ALTA. Calles con árboles, ausencia de papeleras y contenedores, control de la vegetación silvestre, buen nivel de limpieza de calles.
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES MIXTAS. Industria metalúrgica, talleres, empresas de instalaciones y reparaciones, tanatorio, bar-restaurant, constructoras, almacenes industriales, centro de formación, centro de investigación.
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del polígono industrial PPI2 "Mil-lenium"**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Denominación comercial:         | POLÍGONO INDUSTRIAL MIL.LENIUM   |
| 2. Situación:                      | La Selva del Camp  |
| 3. Fecha inicio trámite CUT:       | 1999   |
| 4. Ocupación actual:               | 100 %  |
| 5. Grado de conservación:          | MEDIO. Algún desperfecto en aceras e interceptores de aguas. Algunos alcorques vacíos.   |
| 6. Calidad medio ambiental:        | ALTA. Árboles en calles, control de la vegetación silvestre, Papeleras y calles limpias. |
| 7. Actividades que se desarrollan: | ACTIVIDADES MIXTAS. Actividades industriales y almacenaje.                               |
| 8. Elementos de urbanización:      | Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.                                     |

### **Proyecto de urbanización del subsector I - zona industrial III de Albinyana**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Denominación comercial:         | POLÍGONO INDUSTRIAL LES PECES  |
| 2. Situación:                      | Albinyana  |
| 3. Fecha inicio trámite CUT:       | 2000   |
| 4. Ocupación actual:               | 100 %  |
| 5. Grado de conservación:          | ALTO. Sin desperfectos visibles.   |
| 6. Calidad medio ambiental:        | ALTA. Árboles y zonas ajardinadas, contenedores de recogida selectiva, calles en general con buen nivel de limpieza. |
| 7. Actividades que se desarrollan: | ACTIVIDADES DE SERVICIOS. Empresa distribuidora de bebidas.  |
| 8. Elementos de urbanización:      | Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.   |

### **Proyecto de urbanización del plan parcial del polígono industrial El Pla de Santa Maria**

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. Denominación comercial:   | POLÍGONO INDUSTRIAL EL PLA DE SANTA MARIA  |
| 2. Situación:                | Pla de Santa Maria   |
| 3. Fecha inicio trámite CUT: | 2001   |
| 4. Ocupación actual:         | 100 %  |
| 5. Grado de conservación:    | MEDIO  |
| 6. Calidad medio ambiental:  | BAJA. Árboles en aceras aunque hay muchos alcorques vacíos, ausencia de papeleras y contenedores, nivel de limpieza medio en calles, algunos residuos vegetales de los propios árboles por la vía pública. |

7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES INDUSTRIALES. Industria de prefabricados y otros productos de construcción, generación de energía, otras actividades industriales.
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del polígono industrial El Foix, sector II i III**

1. Denominación comercial: POLÍGONO INDUSTRIAL EL FOIX
2. Situación: L'Arboç
3. Fecha inicio trámite CUT: 2002
4. Ocupación actual: 60 %
5. Grado de conservación: MEDIO
6. Calidad medio ambiental: ALTA
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES MIXTAS. Talleres de manufactura, talleres de reparación, almacenes industriales y comerciales, gasolinera, bares y restaurantes.
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del sector III de Les Peces**

1. Denominación comercial: POLÍGONO INDUSTRIAL LES PECES
2. Situación: Albinyana
3. Fecha inicio trámite CUT: 2003
4. Ocupación actual: 15 %
5. Grado de conservación: ALTO.
6. Calidad medio ambiental: MEDIO. Calles sin alcorques, buen estado de limpieza.
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES DE SERVICIOS.
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del plan parcial 9 de Tarragona**

1. Denominación comercial: SECTOR DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS PP-9
2. Situación: Tarragona
3. Fecha inicio trámite CUT: 2004
4. Ocupación actual: 1 %
5. Grado de conservación: ALTO. Sin desperfectos. De reciente construcción.
6. Calidad medio ambiental: MEDIA. Calles con árboles, alcorques sin mantenimiento, ausencia de papeleras y contenedores, calles limpias ya que no hay apenas uso.



7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES DE SERVICIOS (previsión).  
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del plan parcial del sector D.3.a) AIQSA**

1. Denominación comercial: POLÍGONO INDUSTRIAL AIQSA  
2. Situación: Reus  
3. Fecha inicio trámite CUT: 2005  
4. Ocupación actual: 90 %  
5. Grado de conservación: ALTO. En buen estado. De reciente construcción.  
6. Calidad medio ambiental: MEDIA. Calles con arbolado. Ausencia de papeleras y contenedores. Control bajo de la vegetación silvestre.  
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES MIXTAS. Empresa generadora de biocombustibles, centro de valorización de residuos voluminosos.  
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del sector industrial Les Eres 3ª fase**

1. Denominación comercial: SECTOR DE ACTIVIDADES ECONOMICAS LES ERES  
2. Situación: L'Espluga de Francolí  
3. Fecha inicio trámite CUT: 2006  
4. Ocupación actual: 30 %  
5. Grado de conservación: ALTO. En buen estado. De reciente construcción  
6. Calidad medio ambiental: MEDIA. Calles sin arbolado.  
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES DE SERVICIOS. Gasolinera, almacenamiento y distribución comercial.  
8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### **Proyecto de urbanización del plan parcial industrial Les Tàpies II**

1. Denominación comercial: SECTOR DE ACTIVIDADES ECONOMICAS LES TAPIES  
2. Situación: Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant  
3. Fecha inicio trámite CUT: 2007  
4. Ocupación actual: 0 %  
5. Grado de conservación: ALTO. De reciente construcción.  
6. Calidad medio ambiental: ALTA. Calles con alcorques. Contenedores enterrados. Buen estado de limpieza.  
7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES DE SERVICIOS (previsión).

8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

### Proyecto de urbanización del polígono II del Parque Empresarial Calafell

1. Denominación comercial: PARC EMPRESARIAL DE CALAFELL  
 2. Situación: Calafell  
 3. Fecha inicio trámite CUT: 2008  
 4. Ocupación actual: 0 %  
 5. Grado de conservación: ALTO. De reciente construcción.  
 6. Calidad medio ambiental: ALTA. Calles con alcorques. Buen estado de limpieza.  
 7. Actividades que se desarrollan: ACTIVIDADES DE SERVICIOS (previsión).  
 8. Elementos de urbanización: Sin cambios destacables respecto a proyecto inicial.

Los resultados de este trabajo de campo se resumen en la *Tabla núm. 9-5*, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Grado de ocupación actual.
- Grado de conservación.
- Calidad medio ambiental.
- Tipo de actividades que se desarrollan.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>GRADO DE OCUPACIÓN</b>																				
Nivel bajo (0 a 30 %)																				
Nivel medio (35 % a 70 %)																				
Nivel alto (70% a 100%)																				
<b>GRADO DE CONSERVACIÓN</b>																				
Nivel bajo																				
Nivel medio																				
Nivel alto																				
<b>CALIDAD MEDIO AMBIENTAL</b>																				
Nivel bajo																				
Nivel medio																				
Nivel alto																				
<b>TIPO DE ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN</b>																				
Actividades industriales																				
Actividades de servicios																				
Actividades mixtas																				

*Tabla núm. 9-5: Resultados análisis trabajo de campo.*

Por otra parte, en todos los proyectos estudiados se mantiene los criterios de diseño propuestos en proyecto, sin haberse realizado modificaciones posteriores con el paso de los años.

Se observa que una gran parte de las áreas productivas elegidas, se encuentran con un índice de ocupación elevada, con un grado de conservación mayoritariamente medio, aunque en los polígonos más recientes es mejor, y con una calidad medio ambiental (limpieza de calles, recogida de basuras y cuidado de árboles y zonas verdes) en general bastante alta.

En cuanto a las actividades desarrolladas, prácticamente las de tipo industrial son inexistentes, aunque en el planteamiento y diseño del área estaba prevista la implantación de este tipo de actividades.

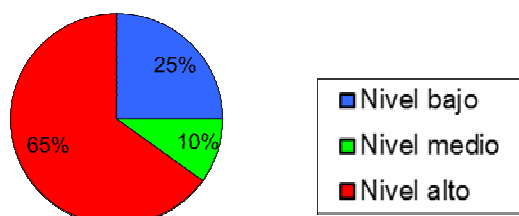


Figura núm. 9-2: Grado de ocupación.

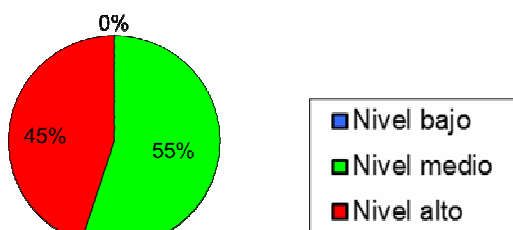


Figura núm. 9-3: Grado de conservación.

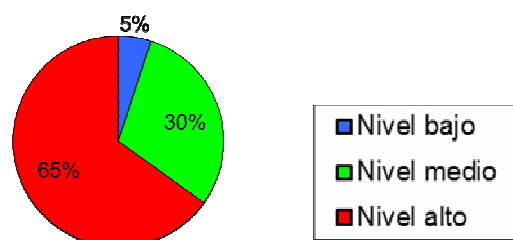


Figura núm. 9-4: Calidad medio ambiental.

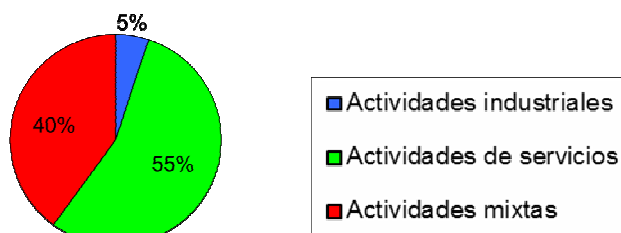


Figura núm. 9-5: Tipo de actividades que se desarrollan.

## 9.3. ANÁLISIS SOBRE LA CONCEPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

### 9.3.1. Visión integral de la concepción de las infraestructuras

Se analizan diversos conceptos que permiten determinar si las redes se han diseñado con una visión integral y de complementariedad que permitan una mejor funcionalidad, un ahorro en la inversión de la ejecución y/o un ahorro en el mantenimiento de ellas (Herce, M. – 2008)<sup>2</sup>. Muchos de ellos están relacionados con el ciclo del agua y con el ahorro energético. Las relaciones de complementariedad estudiadas son:

#### a.) Pavimentación, escorrentía superficial del agua y drenaje. Humedad del suelo:

Para un mantenimiento de la humedad del suelo, se debe favorecer la escorrentía superficial del agua y el drenaje superficial. Para ello es imprescindible aplicar criterios adecuados en la elección de los tipos de materiales y diseños a utilizar en la pavimentación de las aceras y calzadas. El uso de materiales drenantes o la incorporación de zonas verdes en las aceras, ayuda en cierta medida al mantenimiento de la humedad del suelo, por el propio drenaje que absorbe de las aguas de lluvia.



*Figura núm. 9-6: Medianera de vial con zona verde<sup>3</sup>.*

<sup>2</sup> HERCE, Manuel. Calles versus redes viarias urbanas. 2º Congreso Internacional Paisaje e Infraestructuras. Granada. 2008.

<sup>3</sup> Avenida Europa del Polígono Industrial Francolí, Constantí (Tarragona). La solución de la medianera con zona verde permite, entre otros aspectos, humidificar el subsuelo y el riego de las plantaciones. (Fotografía del archivo personal del autor).

**b.) Pavimentación, escorrentia superficial del agua y drenaje. Riego:**

Indirectamente a la solución propuesta en el caso anterior obtenemos una mejora del riego de árboles y plantaciones, evitando dimensionar en mayor dotación los sistemas mecánicos para dar solución al riego de jardinería, incluso, llegar a suprimir este tipo de instalaciones.

**c.) Tratamiento superficial y dimensionado de las redes de evacuación de aguas pluviales:**

La elección de un tratamiento superficial adecuado permite reducir la cantidad de agua a evacuar en colectores. El planteamiento de utilizar las calles como colectores en casos de avenidas esporádicas, utilizando canales en los laterales de las calzadas, que a su vez sirven de separación con la acera, colabora con el crecimiento del arbolado y a un descenso de la temperatura ambiental apreciable en verano. También, con la idea de protección del medio ambiente, la instalación de separadores de hidrocarburos y grasas, antes del vertido de estas aguas a las rieras o espacios verdes, debería ser una prioridad.

**d.) Depuración por sistemas naturales y aguas de riego:**

La depuración por sistemas naturales, localizada en una o varias zonas de la propia área productiva, permite el aprovechamiento de las aguas depuradas para el riego de determinadas zonas de la misma área, con el ahorro de consumo de agua potable.

**e.) Telemática y funcionalidad de redes de evacuación de aguas:**

Frente al enfoque convencional que implicaba una continua respuesta de ampliación de elementos de la red ante el crecimiento de la demanda de su sollicitación en punta, son cada vez más aprovechadas las posibilidades de gestión de puntas a través de comando teledirigido, las alteraciones de direcciones o de recorridos del tránsito en determinados periodos del día, almacenamiento de aguas en parte de la red de drenaje para propiciar su laminación y disminuir la sollicitación sobre un conductos, incluso la mera retención por cierre de compuertas.

**f.) Texturas de los pavimentos y niveles de iluminación:**

La elección de los pavimentos en cuanto a texturas y colores, influye de manera importante en la reflexión de la luz y por consiguiente la elección del tipo de luminarias y potencia de las lámparas estará condicionada.

### **g.) Redes de abastecimiento de agua y limpieza de las redes de evacuación de aguas residuales:**

La necesaria limpieza de las redes de evacuación de aguas residuales puede hacerse mediante la inyección de agua potable a través de cámaras de descarga situadas en los puntos iniciales de dichas redes.

### **h.) Redes de evacuación de aguas de lluvia y limpieza de las redes de evacuación de aguas residuales:**

Similar al caso anterior, pero incorporando agua de lluvia en cantidades adecuadas, a las redes de evacuación de aguas residuales, permite el aprovechamiento del agua pluvial para una función necesaria como es el mantenimiento de las canalizaciones, sobre todo cuando estas tienen pendientes pequeñas o los diámetros son grandes por la previsión de puntas establecidas en criterios normativos.

### **i.) Instalaciones urbanas y gasto energético:**

Las áreas productivas tienen una estacionalidad horaria muy acentuada, ya que la mayoría de actividades se desarrollan en días laborables y en un horario diurno (8'00 de la mañana a 8'00 de la tarde). Instalaciones como el alumbrado público funcionan ininterrumpidamente todas las noches los 365 días del año, cuando en franjas prolongadas de tiempo no transita ningún vehículo ni persona. La propuesta de instalación de sistemas de reducción del consumo energético, con la idea de dejar en funcionamiento las luminarias en la zona de acceso o la instalación de detectores de presencia, de tal manera que se ponga en funcionamiento en los casos de detección de circulación personas, permite un ahorro energético muy importante. La incorporación de las energías renovables como la energía fotovoltaica o la micro eólica permitirán un ahorro energético a la vez que se produce una generación "in situ" al lugar del consumo.



*Figura núm. 9-7: Farola ecológica, con energía eólica – solar. Playa de la Misericordia, Málaga<sup>4</sup>.*

<sup>4</sup> ECOINTELIGENCIA. Smartcity Málaga, hacia una ciudad sostenible.



## j.) Distribución de espacios y soportes multifuncionales:

La distribución de espacios (aceras, calzadas, aparcamiento) y soportes multifuncionales (columnas alumbrado, alcorques, arquetas y canalizaciones subterráneas) está íntimamente interrelacionada. La previsión de grandes aceras (4-5 metros), es cierto que permite establecer todos los servicios en su subsuelo, a excepción de las canalizaciones de evacuación de aguas, pero distorsiona la realidad de las necesidades, cuando con una acera de 1,20 metros es suficiente.

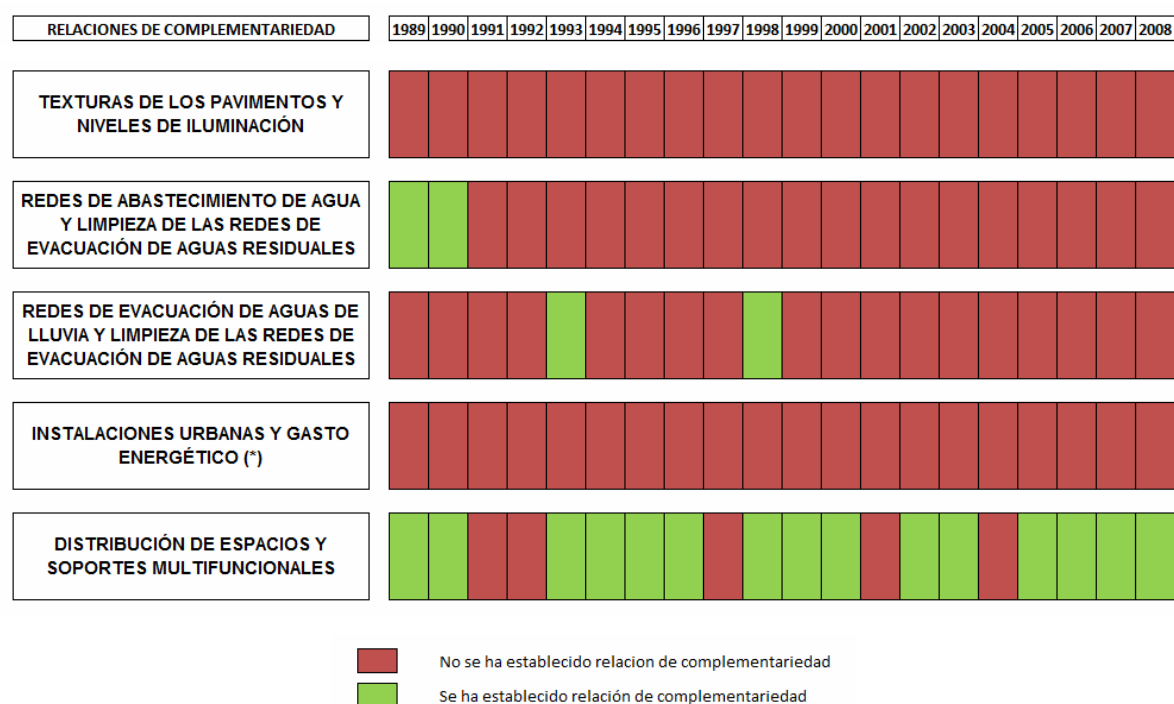
El tráfico peatonal en las áreas productivas se ha comprobado que es muy bajo, prácticamente inexistente, la gente llega con vehículo a la puerta de cada establecimiento o actividad, siendo necesario un espacio de aparcamiento muy superior al previsto. El equilibrio de estos espacios es fundamental para el buen funcionamiento de las áreas.

En suma, todas las infraestructuras de urbanización coexisten y se complementan sobre un mismo espacio a cuya construcción colaboran.

En la siguiente *Tabla núm. 9-5* se resumen los resultados del análisis.

RELACIONES DE COMPLEMENTARIEDAD	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
PAVIMENTACIÓN, ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DEL AGUA Y DRENAJE: HUMEDAD DEL SUELO																				
PAVIMENTACIÓN, ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DEL AGUA Y DRENAJE: RIEGO																				
TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y DIMENSIONADO DE LAS REDES DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES																				
DEPURACIÓN POR SISTEMAS NATURALES Y AGUAS DE RIEGO																				
TELEMÁTICA Y FUNCIONALIDAD DE REDES DE EVACUACIÓN DE AGUAS																				

*Tabla núm. 9-5: Resultados del análisis sobre la concepción de las infraestructuras.*



**Tabla núm. 9-5 (continuación): Resultados del análisis sobre la concepción de las infraestructuras. (\*)<sup>5</sup>**

De acuerdo a los resultados del análisis se concluye que se ha tenido una visión especializada de la concepción de las redes, habiéndose concebido tan sólo desde sus propios requerimientos de demanda de consumo y de funcionalidad; y así los manuales convencionales de dimensionado de redes parten de unas pocas variables técnicas, como caudal, presión, velocidad, voltaje eléctrico, y sobre ellas son capaces de plantearse nada menos que la organización de las redes, su extensión sobre el territorio, sus dimensiones y su capacidad.

El exacerbamiento de los aspectos funcionales de cada red ha hecho ignorar los aspectos de profunda interrelación que se dan entre ellos; ha hecho perder de vista el porqué de la extensión de una red, el hecho fundamental de su existencia como requisitos de formación de las condiciones de producción de las áreas productivas.

### **9.3.2. Mejora de la complementariedad de redes**

En las áreas productivas estudiadas se pueden proponer modificaciones o incorporaciones de nuevas tecnologías que permitan mejorar los resultados obtenidos anteriormente, incluso con una modificación resolver varios de los puntos analizados.

<sup>5</sup> (\*) La única solución adoptada en cuanto a gasto energético es la reducción de consumo eléctrico en alumbrado público, según apartado 9.3.5.

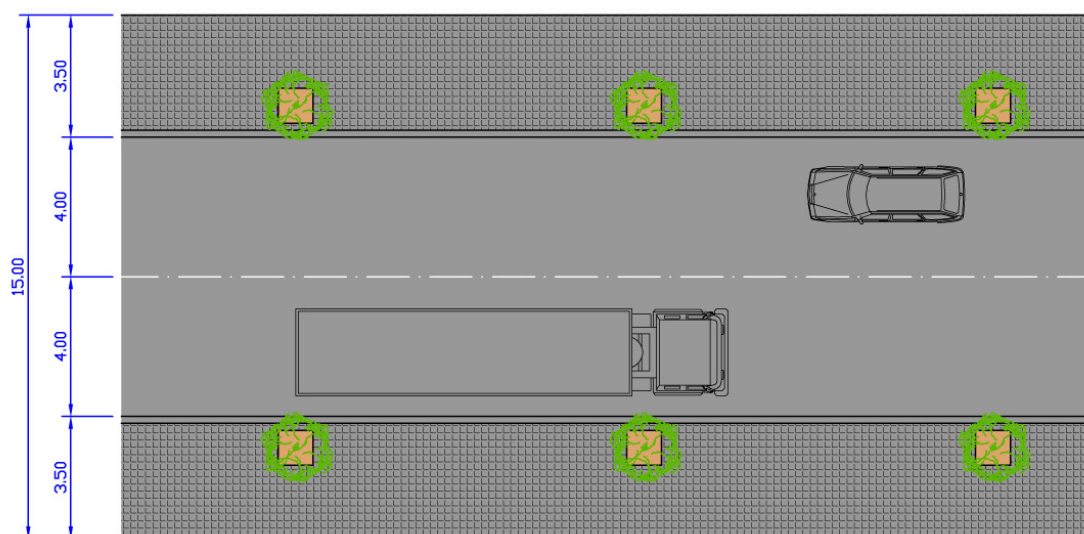


Así, en el polígono industrial Mas de Les Ànimes<sup>6</sup> se observa unas dificultades importantes para el aparcamiento, ocupando los vehículos la zona de aceras aprovechando su amplia anchura, comportando una accesibilidad difícil a los peatones, como se muestra en la siguiente fotografía.



**Figura núm. 9-8:** Calle del polígono industrial Mas de Les Ànimes, con los vehículos invadiendo las aceras<sup>6</sup>.  
(Imagen Google Earth)

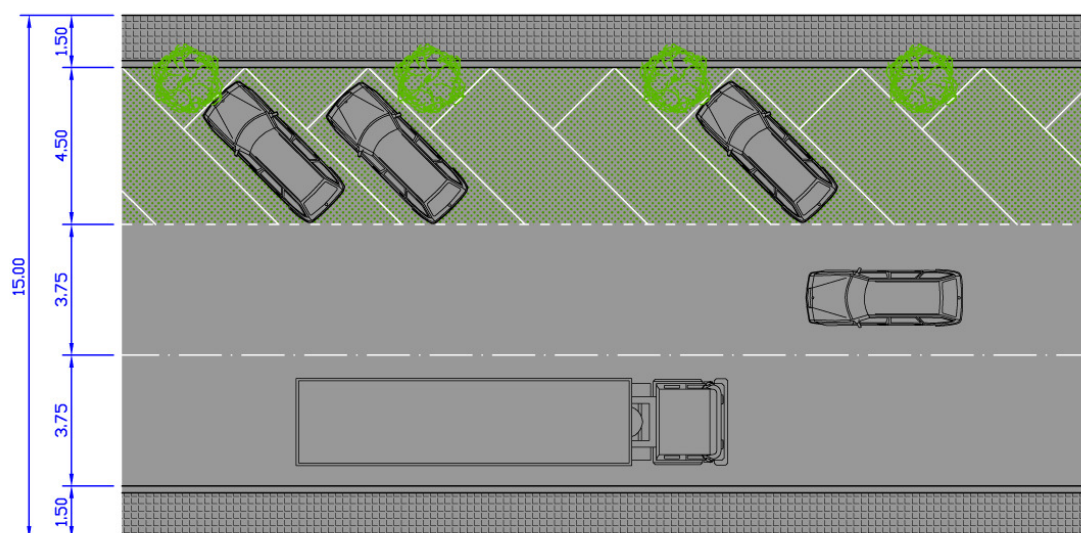
Actualmente, la distribución de espacios de las calles de este polígono industrial, está formada por dos aceras de 3'50 metros y una calzada de 8 metros, no quedando espacio para el aparcamiento de vehículos (*Figura núm. 9-9*, de elaboración propia).



**Figura núm. 9-9:** Plano de la geometría tipo actual de las calles del Polígono Industrial Mas de les Ànimes.

<sup>6</sup> Polígono Industrial Mas de les Ànimes, Reus. Calle Guerau de Liost. Proyecto desarrollado por Incasol.

Se propone una solución (*figura núm. 9-10*, de elaboración propia), que permite una mejor movilidad de vehículos y personas, reduciendo en ancho de aceras y creando espacios de aparcamiento en batería, y además se mejora la humedad del suelo ya que se propone la zona de aparcamiento construirla con un pavimento de celosía calada que permite por una parte el drenaje y por otra el crecimiento de especies vegetales naturales (Pozueta, J. – 2009)<sup>7</sup>.



**Figura núm. 9-10:** Plano de la geometría tipo propuesta de las calles del Polígono Industrial Mas de les Ànimes.

Otro caso estudiado corresponde a la generación de energía renovable, para poderla consumir en la misma área productiva, lo que se denomina autogeneración con balance cero<sup>8</sup>. En todas las áreas productivas, por sus características geométricas es posible la instalación de alguna fuente de energía renovable.

Se han estudiado dos casos concretos, uno donde se propone la instalación de energía solar fotovoltaica y otro donde la propuesta es en energía eólica.

Para la instalación de energía solar fotovoltaica se ha elegido la aplicación en el proyecto del Centre Comercial Les Gavarres<sup>9</sup>, en donde existe una gran plataforma destinada a aparcamiento de vehículos, según se observa en la fotografía aérea de la *Figura núm. 9-11*.

<sup>7</sup> POZUETA, Julio. La ciudad paseable: Recomendaciones para la consideración de los peatones.

<sup>8</sup> Permite a las empresas generar la energía que ellos mismos consumen y verter los excedentes a la red.

<sup>9</sup> Penalba Sedó, J., Ingeniero Industrial. "Projecte d'urbanització del pla parcial nº8 Les Gavarres, de Tarragona". Nº de visado 027782 de 29 de marzo de 1994.

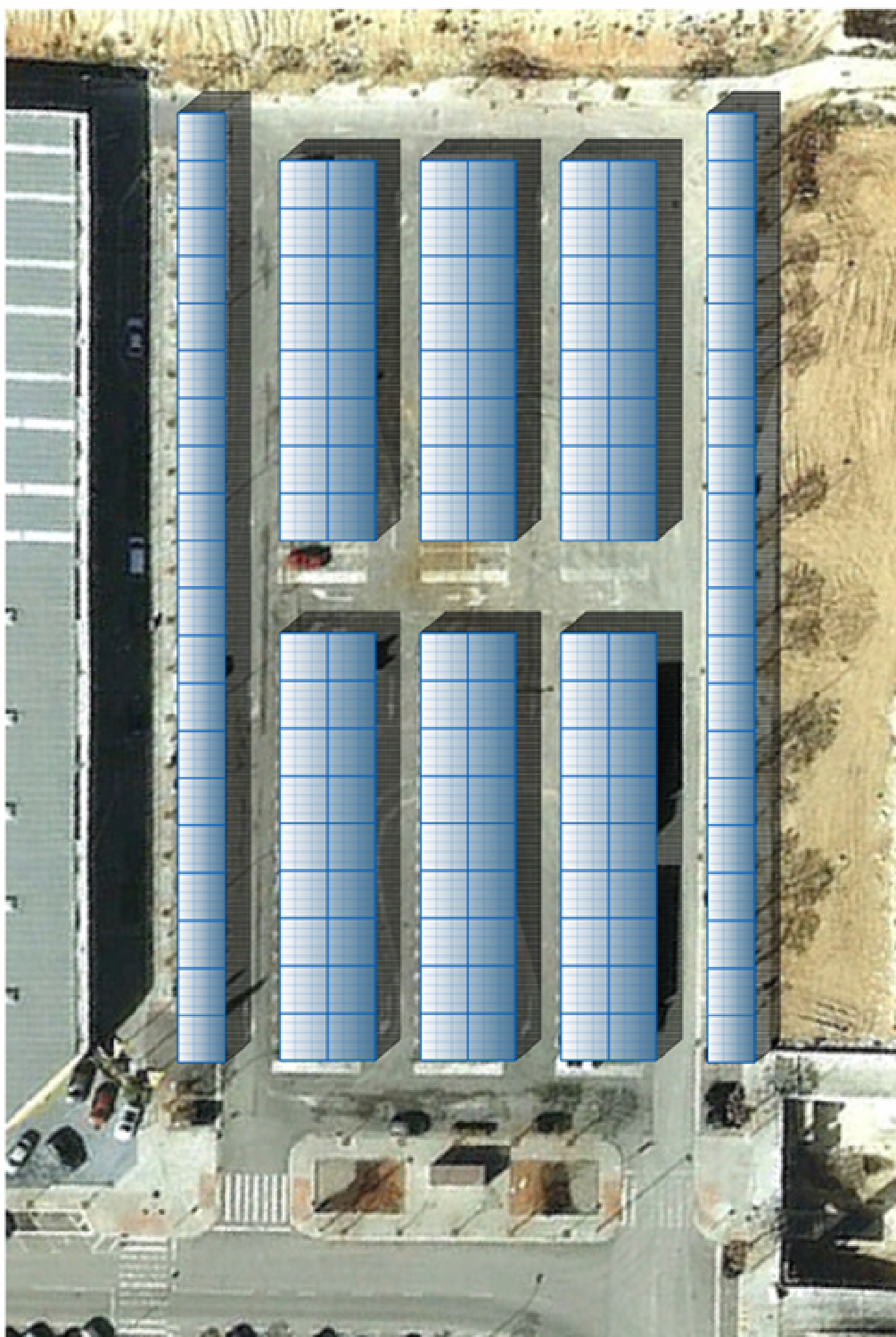


**Figura núm. 9-11:** Vista aérea de la zona de aparcamiento del Polígono Comercial Les Gavarres<sup>10</sup>.  
(Imagen Google Earth)

Se propone la instalación de marquesinas solares, con un total de 142 módulos que equivalen a una producción pico de 432 kW diarios, y una reducción anual de 210 tCO<sub>2</sub>. El resultado de la instalación sería el que se observa en la *Figura núm. 9-12*.

<sup>10</sup> "Centre Comercial Les Gavarres", Tarragona.





**Figura núm. 9-12:** Vista aérea de la zona de aparcamiento del Polígono Comercial Les Gavarres, con la solución de las marquesinas solares propuesta<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Centre Comercial Les Gavarres, Tarragona. (Fotomontaje de elaboración propia sobre una imagen de Google Earth).

El impacto económico de la solución de uso de energía fotovoltaica para la gestión del aparcamiento del Polígono Comercial Les Gavarres consta principalmente en:

- Un importante ahorro en el coste de este servicio ofrecido por el Polígono, por la reducción del coste del consumo energético de fuentes tradicionales y el valor de los sistemas de apoyo<sup>12</sup> que corresponden a la cantidad de CO<sub>2</sub> que se reduce con la solución tecnológica propuesta<sup>13</sup>.
- Un importante ahorro energético.
- Una importante mejora medioambiental, evaluada por la reducción del volumen de CO<sub>2</sub> liberado por el Polígono.
- Un importante crecimiento de la competitividad económica del Polígono.

De las líneas de impacto enumeradas, detallo lo que es la evaluación de la ganancia correspondiente a la comercialización del derecho de emisión de la cantidad de CO<sub>2</sub> reducida por la solución de producción de energía solar. Para ello tomamos en consideración los siguientes datos:

- La reducción anual de 210 toneladas de CO<sub>2</sub> por el uso de la energía fotovoltaica en el Polígono.

<sup>12</sup> DE ECHEVARRIA, M. Kioto y el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en Europa y en España. "Un estudio realizado por la Comisión Europea, sobre el apoyo a la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables (COM (2005) 627 final - Diario Oficial C 49 de 28.2.2006) pone en evidencia la aplicación de sistemas de ayudas públicas utilizados en los estados miembros para favorecer la penetración comercial de la electricidad producida a partir de fuentes de energía renovables (E-FER).

Los sistemas de apoyo existentes incluyen:

- Los sistemas de primas en las tarifas existen en la mayoría de los Estados miembros. Estos sistemas se caracterizan por un precio específico, fijado en principio por un período de siete años, que deben abonar las empresas eléctricas, generalmente los distribuidores, a los productores nacionales de electricidad generada a partir de fuentes renovables.
- Los certificados verdes. La E-FER se vende a los precios del mercado de la energía convencional. A fin de financiar el coste adicional del suministro de energía procedente de fuentes renovables y de garantizar que se produzca la cantidad deseada, todos los consumidores están obligados a adquirir un determinado número de certificados verdes a los productores de E-FER de acuerdo con un porcentaje fijo, o cupo, de su consumo/producción total de electricidad.
- Los sistemas basados en licitaciones. En este procedimiento, el Estado convoca una serie de concursos para el suministro de E-FER, que entonces se ofrece a precios de mercado. Los costes suplementarios se repercuten en el consumidor final de electricidad a través de un gravamen específico.
- Los incentivos fiscales."

<sup>13</sup> Conforme a la reglamentación europea (Directiva 2003/87/CE sobre comercio de emisiones de CO<sub>2</sub> y Directiva 2004/101/EC), en los Estados en que es operativo, el certificado verde impone a las compañías distribuidoras de electricidad la obligación de que un determinado porcentaje de su suministro provenga de fuentes de energías renovables. Se trata de un sistema de cuotas mediante el que los distribuidores deben comprar certificados verdes directamente a los productores de electricidad verde o intermediarios; en caso de incumplimiento de las cuotas se impone a los distribuidores una multa.

- El precio medio de mercado de la tonelada de dióxido de carbono, evaluada en 15 euros.
- Los efectos sobre la competitividad del Polígono y de las empresas albergadas por ser un objetivo con ecocertificación.

En estas condiciones, la solución de uso de la energía fotovoltaica en el Polígono Les Gavarres genera un beneficio económico de 3.150 €/año solamente de la comercialización de certificados verdes correspondientes a la reducción de la emisión de CO<sub>2</sub> por la aplicación de esta solución energética.

Naturalmente que este beneficio económico hay que añadirlo al que corresponde a los de ahorros propios de un objetivo de inversión modernizado / optimizado.

Pero, aun más importante que los beneficios económicos, hay que poner de manifiesto la importancia de los beneficios medioambientales de la solución propuesta y de la contribución al cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional de Asignación de derechos de emisiones de CO<sub>2</sub> de España<sup>14</sup>.

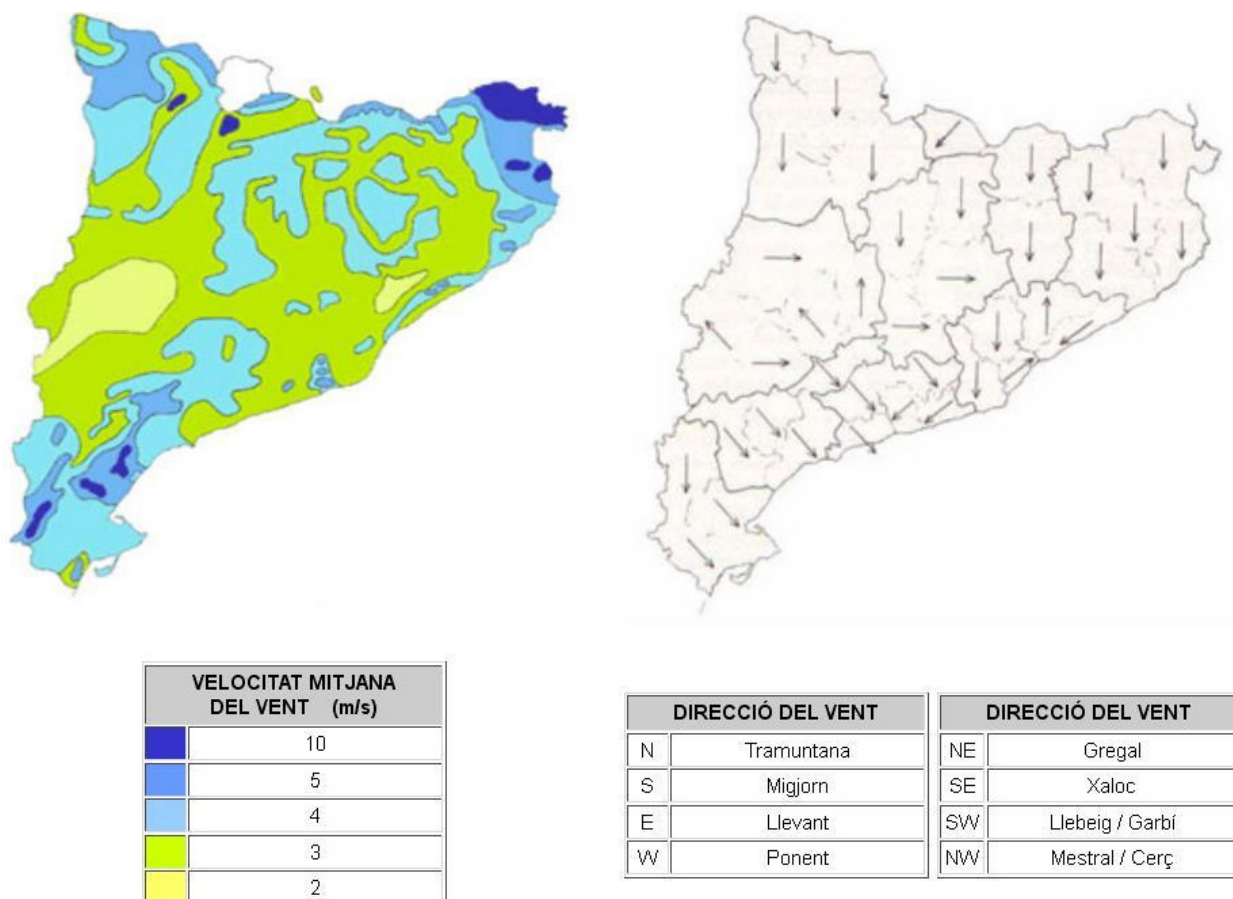
<sup>14</sup> DE ECHEVARRIA, M. Kioto y el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en Europa y en España. "El Protocolo de Kioto entró en vigor en España el 16 de febrero de 2005. Conforme al Protocolo, en 2012 se debían reducir las emisiones de los seis gases catalogados como causantes del "efecto invernadero" un 5,2 % por debajo de los existentes en 1990. Los límites de la reducción impuesta a cada país de los 125 firmantes del Protocolo no son iguales para todos, sino que se tomó en cuenta el nivel de desarrollo energético de cada país. Así, a la Unión Europea se le exige una reducción del 8 %, a EEUU del 7 %, mientras que Canadá y Japón deben reducir sus emisiones un 6 %. A Australia se le autoriza, sin embargo, un incremento del +8 %, y a España, del +15%.

En el 2003, Europa se dotó de su propio sistema de comercio de derechos de emisión, de forma integrada con los requeridos por la Directiva 96/61/CE, sobre Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC). El SECE (Sistema Europeo de Comercio de Emisiones) o ETS ("European Trading System"), se constituyó mediante la publicación de la Directiva 2003/87/CE sobre comercio de emisiones de CO<sub>2</sub>, que fijó para el 1 de enero de 2005 el comienzo de actividades del mercado. Se estima sin embargo que a mediados de 2004, seis meses antes de la entrada en vigor del ETS, ya se habían comercializado más de 2,5 millones de derechos de emisión (cada uno de ellos equivalente a una tonelada de emisiones de gases CO<sub>2</sub>), a precios de entre 3 y 13 dólares por tonelada. Ello sin contar con los derechos comercializados fuera del ETS, en contratos bilaterales o bajo los sistemas organizados por otros países.

Al cabo de un año, el 27 de octubre de 2004 se publicó la Directiva 2004/101/EC conforme a la que se reconocerán en el SECE los certificados emitidos bajo los mecanismos de desarrollo limpio (CDM) o por proyectos de aplicación conjunta (JI). La Directiva de Enlace da respuesta a la práctica de gobiernos y empresas de utilizar los JI y MDL para dar más margen a sus empresas nacionales.

España, a pesar de disponer de la segunda cuota más generosa de emisiones bajo el Protocolo, está lejos hoy por hoy de alcanzar este objetivo, apareciendo como un contribuyente neto al SECE, estimándose que adquirirá aproximadamente la cuarta parte de los derechos que se comercialicen. Para el periodo 2008-2012, el PNA prevé adquirir créditos por valor de 20 millones de Tm/año. Actualmente, la Tm se cotiza a 7 u 8 dólares, y a ese precio, España tendría que adquirir derechos por valor de 160 millones de euros al año. Pero la cotización puede, según estudios de la Comisión, elevarse hasta los 35 €/Tm en función de la demanda. A ese precio, el coste a financiar mediante adquisición de créditos podría llegar a 700 millones de euros/año. "

En la misma línea anterior pero con la generación de energía eólica, se propone la instalación de aerogeneradores en el Polígono Industrial Les Tapies I y II<sup>15</sup>, aprovechando su situación en una zona donde la velocidad media del viento es de 4 m/s.

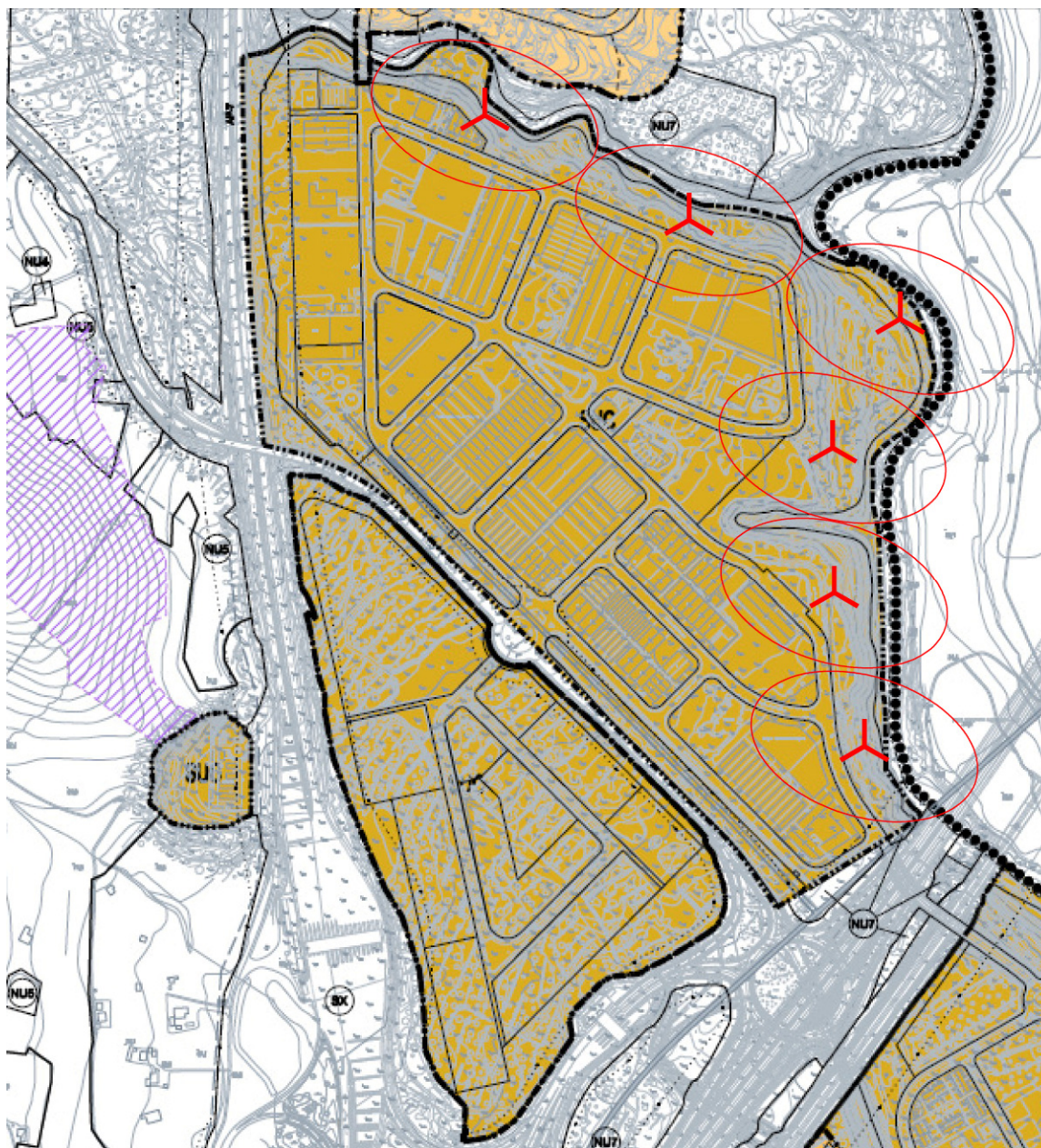


**Figura núm. 9-13:** Mapa de recursos eólicos de Cataluña<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Vandellòs i Hospitalet de l'Infant, Tarragona

<sup>16</sup> Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya. Mapa de recursos eólicos de Cataluña.





**Figura núm. 9-14:** Plan parcial Les Tàpies I y II, Vandellòs i Hospitalet de l'Infant. Propuesta de instalación de aerogeneradores<sup>17</sup>.

Se propone la instalación de seis generadores que representan una potencia total de 5.100 kW diarios, lo cual equivale a la reducción anual de 6.800 tCO<sub>2</sub>.

Aplicando la misma lógica que en el caso anterior, esta reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> representa un importante beneficio medioambiental o ecológico asociado al proyecto. A este hay que añadirle el beneficio económico de 102.000 € de la comercialización de los certificados

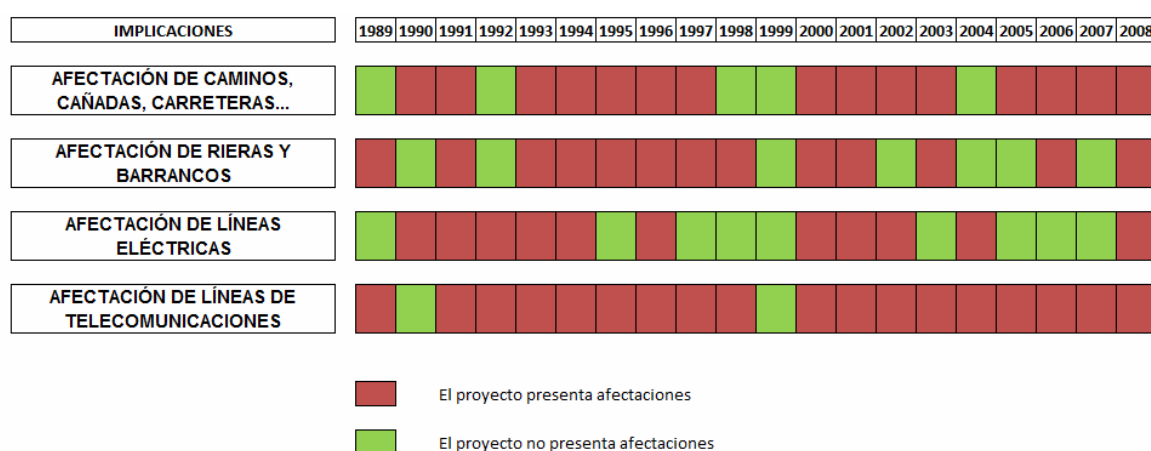
<sup>17</sup> AJUNTAMENT DE VANDELLÒS I HOSPITALET DE L'INFANT, Tarragona. Normas Subsidiaries. Plan Parcial "Les Tàpies" I y II.



verdes correspondientes a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, y la mejora de la competitividad del Polígono industrial Les Tapies.

### 9.3.3. Implicaciones de la implantación de las redes con el terreno existente

La implantación de una nueva área productiva supone en muchas ocasiones la afectación de infraestructuras existentes y que condicionan su diseño. Aspectos como la afectación de caminos, cañadas, carreteras, rieras y barrancos, líneas eléctricas y de telecomunicaciones son infraestructuras que existen en el territorio y que se ha estudiado su incidencia en los veinte proyectos de la muestra.



**Tabla núm. 9-6:** Resultados del análisis de afectaciones en infraestructuras existentes.

### 9.3.4. Gradualidad para futuras actuaciones

El espacio urbano es resultado de una serie de intervenciones físicas de alteración del espacio natural, producidas en tiempo y épocas diversas, generadas por actividades que han ido adaptando sus requerimientos a las posibilidades que emanaban de un espacio físico preexistente.

La aparición histórica de las distintas redes de servicios ha sido estudiada por diversos autores. De manera simplificada se puede decir que tradicionalmente, la ciudad se ha construido apoyándose siempre en las redes preexistentes, en un proceso continuo de sustitución de sus elementos y de sus funciones. Después, la ciudad ha crecido en un doble proceso, estiramiento de esas incipientes infraestructuras y saltos discretos de escala mediante operaciones puntuales

de transformación e incluso operaciones de urbanización con sentido amplio de extensión (Dupuy, G. – 1998)<sup>18</sup>.

Los sistemas de drenaje y los caminos de la parcelación agraria han sido, de manera inseparable, el apoyo primigenio de la calle y, a partir de aquí el camino se convierte también en el primitivo vehículo de higiene, espacio de evacuación originario de las aguas negras de las viviendas y talleres.

Por otro lado, el suministro de agua concebido en forma de red es un sustitutivo histórico de los pozos de captación de las cisternas de agua de lluvia, y surgió tanto por la escasez de esos recursos en un determinado territorio como de la contaminación que sobre sus depósitos implicaba la concentración de vertidos directos al terreno y de los pozos negros de saneamiento.

La red de drenajes, tiene una lógica impuesta por la topografía, mientras que el abastecimiento del agua es algo más autónomo, solo con la limitación que la existencia de presión suficiente.

Las redes que más van ayudar a extender la ciudad, serán las de la electricidad y las de teléfono. Fue de nuevo el camino el soporte de la extensión de esas redes como lugar de paso, como espacio de ubicación de postes.

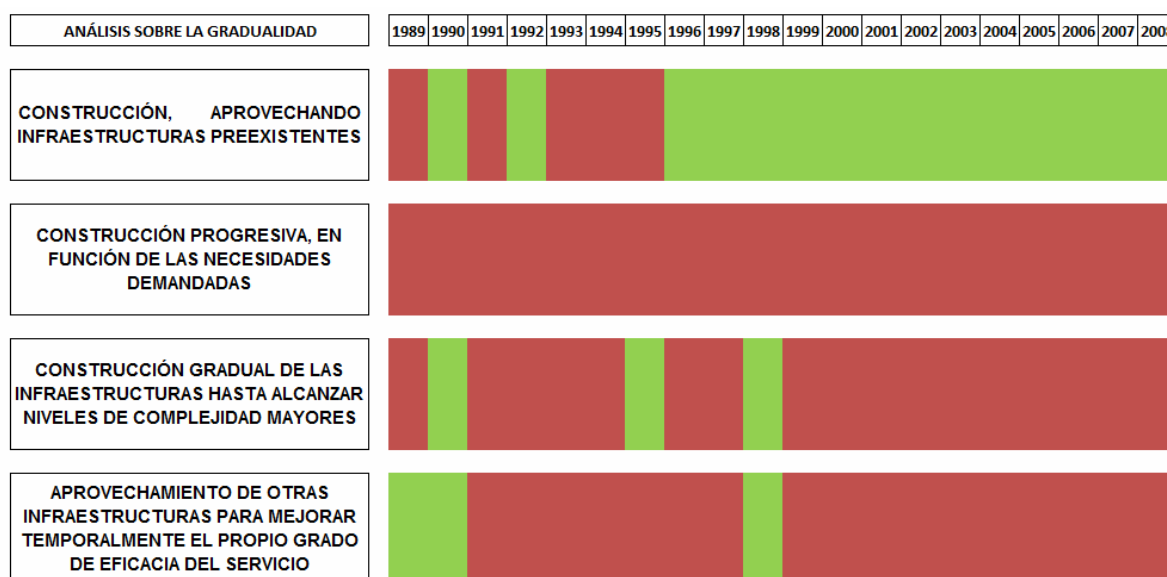
Con esta visión de gradualidad y acumulación, es posible, además encontrar en el análisis del origen de cada servicio y de las interrelaciones que se dan entre ellos respuestas múltiples a la necesidad de urbanización. Así podrá entenderse que son muchos los niveles con que puede cubrirse un servicio y muy variadas las soluciones técnicas de suministro; y que aquel nivel se determina a partir de un análisis del problema a satisfacer, no por una rutinaria aplicación de soluciones tipificadas (Herce, M. – 2010)<sup>19</sup>.

Este apartado de la investigación se ha centrado en el estudio de la gradualidad referida al modo de construcción progresiva de la urbanización, con existencia en muchos casos, de un largo periodo de tiempo en el que los servicios aprovechan infraestructuras preexistentes, a menudo de origen rural, para desarrollar nuevas funciones; también a la propia posibilidad de construcción gradual de las infraestructuras hasta alcanzar niveles de complejidad mayores, e incluso, en este mismo orden de cosas, el aprovechamiento de las otras infraestructuras para mejorar temporalmente el propio grado de eficacia de un servicio.

<sup>18</sup> DUPUY, Gabriel. El urbanismo de las redes: Teorías y métodos, p. 212

<sup>19</sup> HERCE, Manuel and Universitat Oberta de Catalunya. Infraestructuras y medio ambiente, p. 188

En la *Tabla núm. 9-7* se resume el resultado del análisis para cada área.



*Tabla núm. 9-7: Resultados del análisis de gradualidad de cada proyecto.*

Se observa un olvido de la forma acumulativa e interrelacionada de producirse la urbanización, que se ha descrito anteriormente, así como el exacerbamiento de un enfoque meramente funcional de cada servicio, que ha hecho perder en el camino una buena parte de bagaje que aportaron los urbanistas del siglo XIX. Se ha olvidado que la construcción de la ciudad es un continuo proceso de estiramiento de sus redes de infraestructuras que solo termina con él agotamiento de la capacidad de estas, lo que requiere de esporádicas operaciones de transformación de esas redes denominadas saltos de umbral, en un proceso de complejidad continuo (Herce, M. - 2006)<sup>20</sup>.

Este olvido de la gradualidad de construcción del urbanismo en el tiempo ha sido tan fuerte hoy en día que ha llegado a entenderse como algo construido por trozos, desde unidades autónomamente concebidas respecto al resto del tejido urbano, como ocurre en las áreas productivas analizadas.

El concepto de sector como referente de construcción del área productiva preside el urbanismo, exigiendo la resolución de la totalidad de sus servicios desde la propia escala del proyecto de un área y con la lógica que se contempla en los textos legales la producción del nuevo suelo urbano. Esta situación conlleva a una inversión inicial total, desaprovechada en algunos casos, durante

<sup>20</sup> HERCE, Manuel and MIRÓ FARRERONS, Joan. El soporte infraestructural de la ciudad, p. 11

muchos años y que además representa un coste de mantenimiento innecesario si se hubieran aplicado los criterios de gradualidad analizado.

El único concepto de gradualidad planteado es la ejecución territorial, el desarrollo de un proyecto completo, por sectores, subsectores o zonas, eso sí, con todas las redes de servicios y pavimentación completa.

### **9.3.5. Relevancia de las redes para el funcionamiento de las áreas**

La mayoría de las redes que disponen las áreas productivas son las que por normativa son exigibles, y a su vez se mantienen con el mismo diseño y criterios desde que se construyeron, a excepción de pequeñas modificaciones, en muchas ocasiones provocadas por problemas de mantenimiento.

La única red incorporada, de manera generalizada en todas las áreas productivas sin ser obligatoria su previsión, es la red de telecomunicaciones, aunque con un enfoque puramente de transmisión de voz analógica.

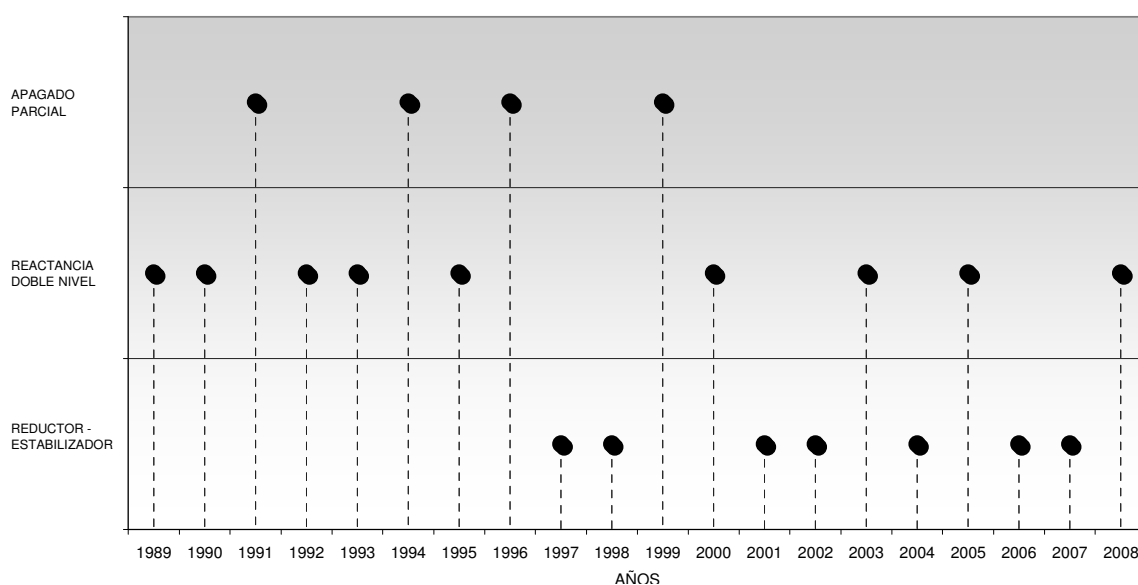
Las nuevas tecnologías de telecomunicación no se han incorporado a las redes existentes, lo cual es chocante, en un mundo donde la tecnología y la transmisión de información se están incorporando en todos los ámbitos de la sociedad.

En las instalaciones de alumbrado público estudiadas, el ahorro energético se obtiene solo con la aplicación de una de las tres soluciones siguientes:

- Apagado parcial (doble circuito) en donde se reduce el consumo apagando parte de las luminarias durante un periodo de tiempo determinado perdiendo la uniformidad lumínica además de variar continuamente la potencia de las lámparas y someterlas a sobretensiones de la red eléctrica, con lo cual se obtiene una vida útil de las luminarias muy aleatoria y muy por debajo de lo deseado. Su ahorro energético es directamente proporcional al número de luminarias apagadas.
- Reactancia de doble nivel. Se reduce el consumo en cada punto de luz sin perjudicar el comportamiento de la lámpara en cuanto a estabilidad, arranque, duración, rendimiento, etc. y esto se consigue haciendo trabajar a las lámparas al 60 % de la potencia nominal consumida en función de la tensión de alimentación, obteniendo un ahorro energético en la instalación. El flujo luminoso emitido por la luminaria es mayor del 50% de lo

nominal, y se evita problemas de falta de luminosidad y cambios bruscos del flujo lumínico.

- Reductor – estabilizador. Suministra una tensión estabilizada a las luminarias y reduce el consumo energético hasta un 55 % de ahorro solucionando problemas de alumbrado y defectos de la red eléctrica. La estabilización de la tensión tanto en régimen reducido como en el nominal, impide que las lámparas trabajen en sobretensión, lo cual es muy normal a las horas nocturnas, debido a la reducción en la demanda de energía en las redes de las compañías suministradoras.



**Tabla núm. 9-8:** Resultados del análisis del sistema de ahorro energético en el alumbrado público, en la muestra de proyectos seleccionada.

Ninguna de las áreas productivas estudiadas ha incorporado desde inicio o posteriormente un sistema de tele gestión del alumbrado público, que permite entre otros aspectos un mayor ahorro energético y una mejor gestión técnica y de mantenimiento de dicha instalación.

Los sistemas de telelectura en las redes de abastecimiento de agua, que proporcionan mayor información sobre el consumo de agua, mejor servicio a los clientes y contribuye a mejorar la eficiencia de este tipo de redes, no están implantados en ninguna de las áreas productivas estudiadas. De igual modo ocurre en las redes de distribución de energía eléctrica y en las redes de abastecimiento de gas.



## 9.4. ANALISIS SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

### 9.4.1. Distribución de superficies de la actuación

Las cesiones de terreno, respecto a la superficie total de la actuación, se reparten entre la vialidad, las zonas verdes, los equipamientos y servicios técnicos, y por último, la superficie neta privada destinada a la implantación de las actividades.

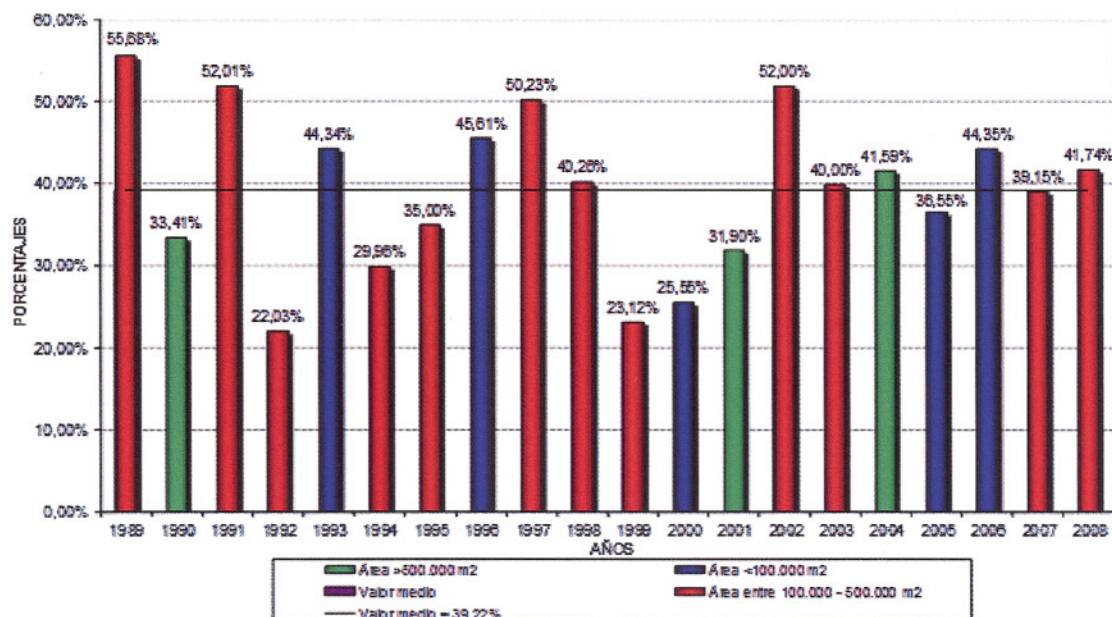


Tabla núm. 9-9: Proporción de cesión total de terreno en cada área estudiada, por tamaño del área productiva.

Se produce una tendencia a ajustar la superficie total destinada a cesiones de los distintos tipos, en favor de la superficie neta destinada a actividades. Es una tendencia muy ligera y variante en función del tipo de actuación, oscilando entre el 22 % hasta el 56 % de la superficie bruta de la actuación, siendo 39'22 % el valor medio de las cesiones.

En función del tipo de distribución parcelaria, los valores más bajos de cesiones de terreno, se obtienen en las áreas con una subdivisión parcelaria prevista en parcelas grandes ( $> 6.000 \text{ m}^2$ ) y pensadas para empresas concretas que han dado su apoyo al desarrollo de la actuación urbanística. Es el caso de la empresa Vinyes Albinyà que desarrolló el Subsector I de la zona industrial de Albinyà. Por otra parte, las actuaciones con una subdivisión parcelaria en pequeñas parcelas ( $< 6.000 \text{ m}^2$ ), presentan el porcentaje de cesiones más elevado con un promedio de 47 % de la superficie de la actuación.

En la siguiente tabla se presentan la comparativa de cesiones en base al tipo de distribución parcelaria.

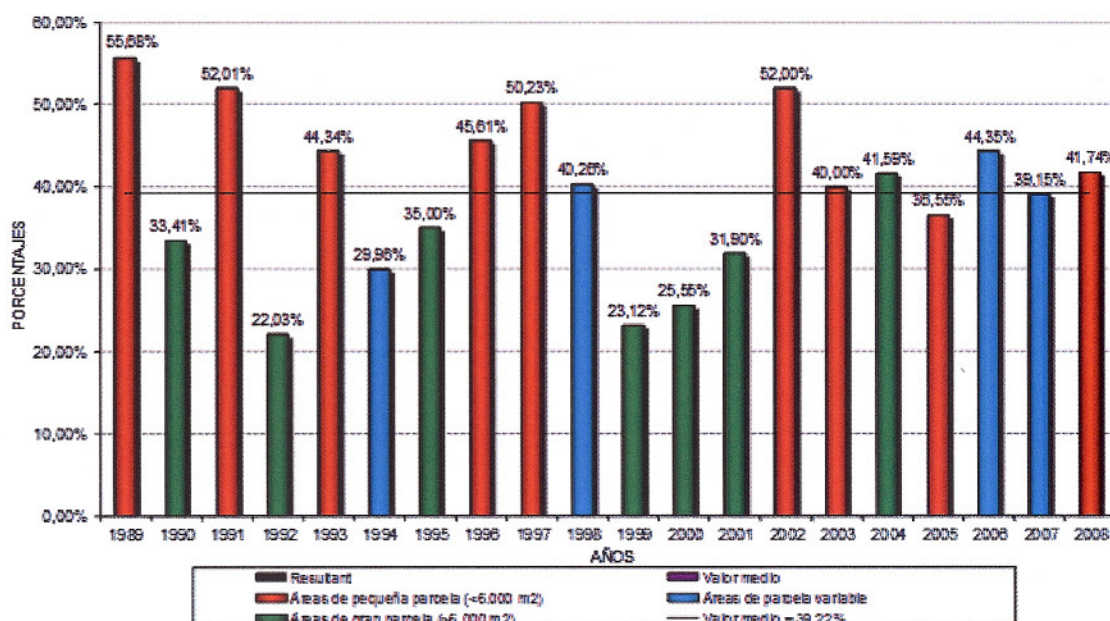


Tabla núm. 9-10: Proporción de cesión total de terreno en cada área estudiada, por tipología de subdivisión parcelaria.

A parte del criterio citado anteriormente, no se observa otros aspectos que incidan de manera positiva o negativa en el conjunto de las cesiones. A nivel de las nuevas áreas productivas<sup>21</sup>, el conjunto de las cesiones representan aproximadamente un 41 % de la superficie total de la actuación.

En cuanto a las cesiones por vialidad, estas oscilan entre el 8 % y el 30 % aproximadamente, siendo su valor medio del 18 % de la superficie de la actuación, es decir, en un valor intermedio a los que recomienda INCASOL<sup>22</sup> (2012), manteniendo el mismo valor si se computan solo las vialidades de las nuevas áreas. La tendencia en los años del estudio ha sido una reducción leve de estas cesiones, optimizándose en las áreas con subdivisión parcelaria grande y de manera contraria, en las áreas con subdivisión parcelaria pequeña se incrementan superando el promedio del 24 %.

El SAE<sup>23</sup> Les Tapies II, desarrollado en 2007 es el mejor ejemplo de minimización del espacio viario.

<sup>21</sup> Corresponden a las áreas planificadas en los años 1995, 1998, 2004, 2006, 2007 y 2008.

<sup>22</sup> Institut Català del Sòl, Generalitat de Catalunya. Llibre d'estil dels sectors d'activitat econòmica, p. 65

<sup>23</sup> SAE: Sector de Actividades Económicas.





Figura núm. 9-15: Vista aérea SAE Les Tapies II.  
(Imagen Google Earth.)

En las dos siguientes tablas se observa la proporción de cesiones viarias, comprobando que no dependen del tamaño de las áreas. Se pueden obtener buenos porcentajes de cesión (pequeños) con tipologías de áreas de tamaño mediano (superficie entre 10 ha y 50 ha).

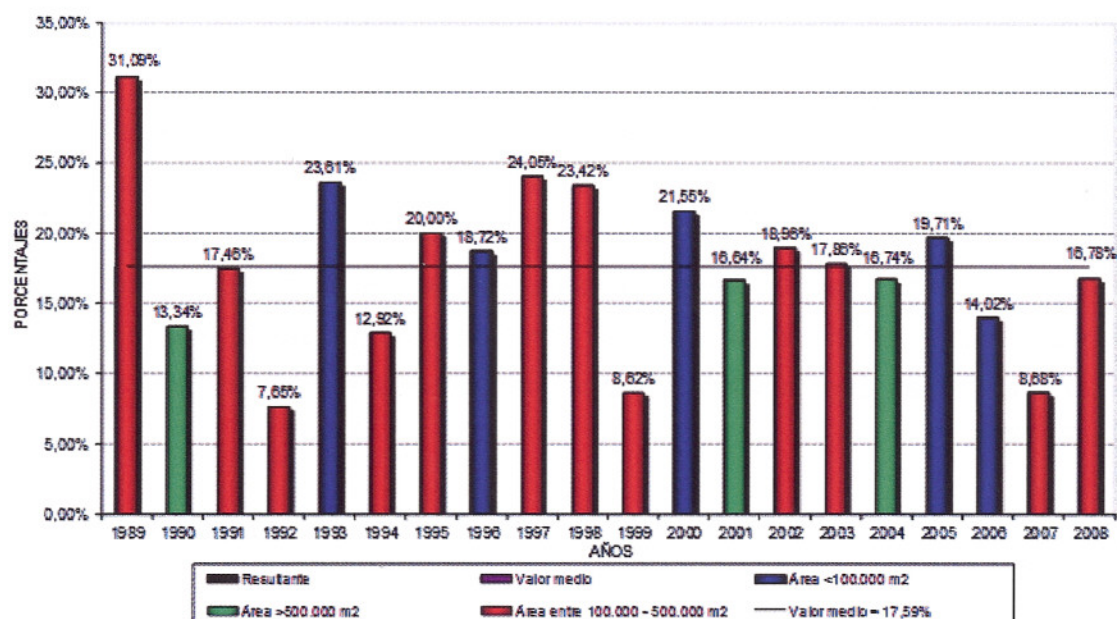


Tabla núm. 9-11: Proporción de cesiones para vialidad, en función del tamaño del área productiva.



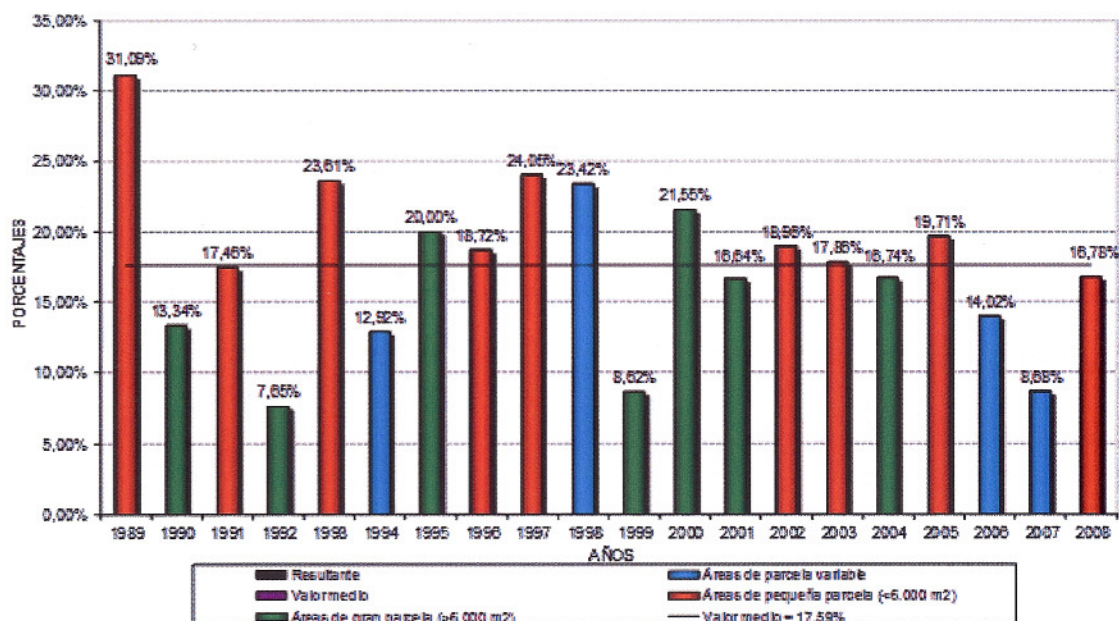


Tabla núm. 9-12: Proporción de cesiones para vialidad, en función del tipo de subdivisión parcelaria.

Las cesiones para zonas verdes parten de un valor mínimo del 10 % de la superficie total de la actuación, que establece la normativa urbanística (salvo algún caso especial). No obstante la media de la superficie destinada a estos espacios se sitúa en un 16'28 % del total de superficie de actuación, y para el caso de las nuevas áreas el promedio aumenta llegando casi al 19 %.

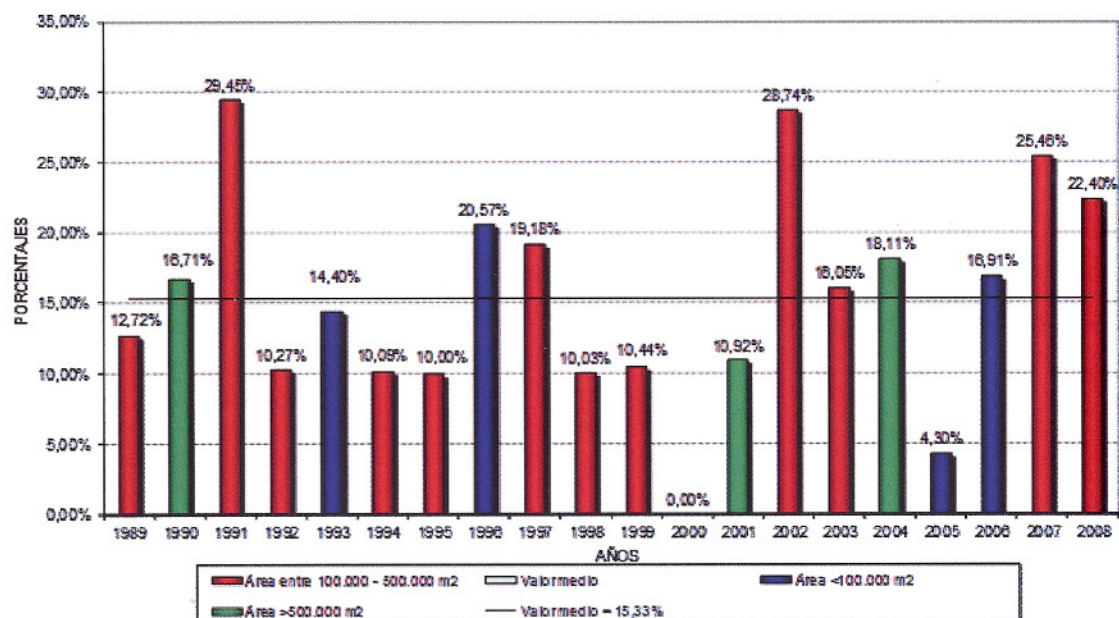


Tabla núm. 9-13: Proporción de cesiones para zonas verdes, en función del tamaño del área productiva.

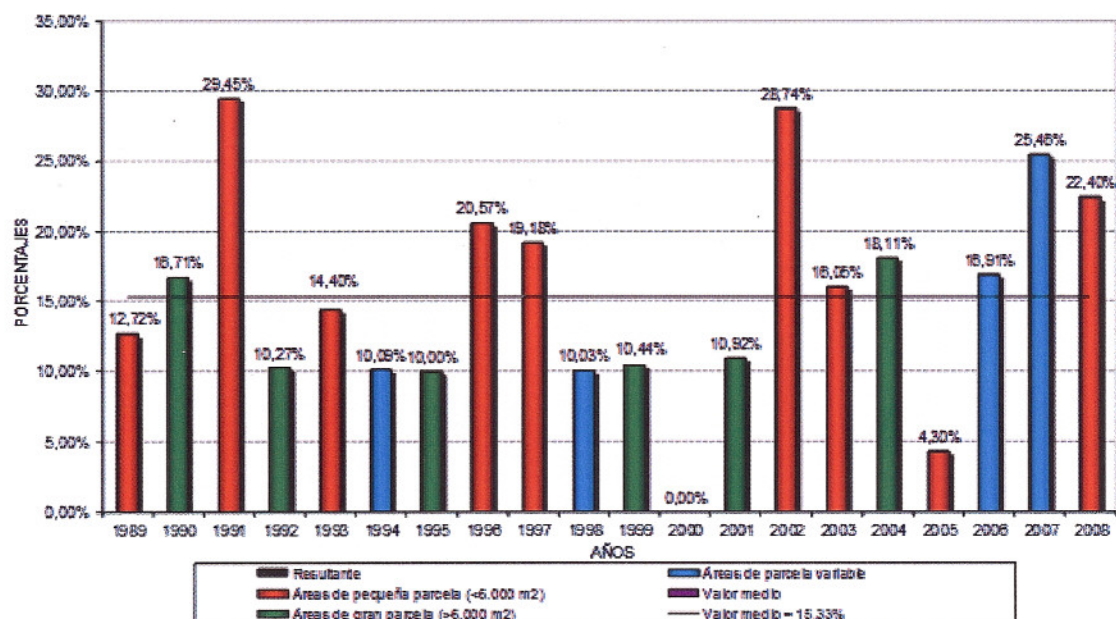


Tabla núm. 9-14: Proporción de cesiones para zonas verdes, en función del tamaño de la subdivisión parcelaria.

De acuerdo al análisis efectuado, las actuaciones con mayor superficie de cesión en zonas verdes corresponden a áreas de actuación mediana (entre 10 Ha y 50 Ha) y subdivisión parcelaria grande ( $> 6.000 \text{ m}^2$ ), aunque no se pueden considerar unos motivos técnicos concretos, más allá de la propia exigencia topográfica del terreno y en los criterios particulares de las administraciones públicas que han intervenido en el proceso de autorización.

Las cesiones para equipamientos y servicios técnicos presentan una tendencia creciente aunque de manera muy leve y superior a los porcentajes mínimos que establece la normativa urbanística. El porcentaje de cesiones se encuentra en un promedio del 6'54 %, con cesiones crecientes en los últimos años del estudio. Las áreas con superficie de actuación grande y subdivisión parcelaria grande, son las que presentan unos porcentajes de cesión menores, estando en el entorno del 4 %.



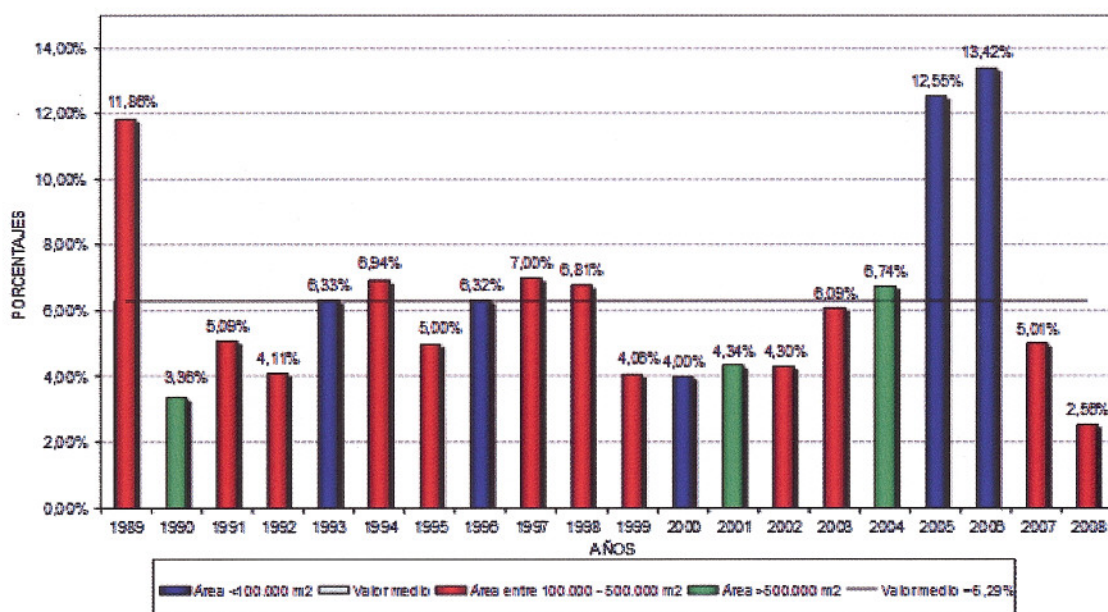


Tabla núm. 9-15: Proporción de cesiones para equipamientos y servicios técnicos, en función del tamaño del área productiva.

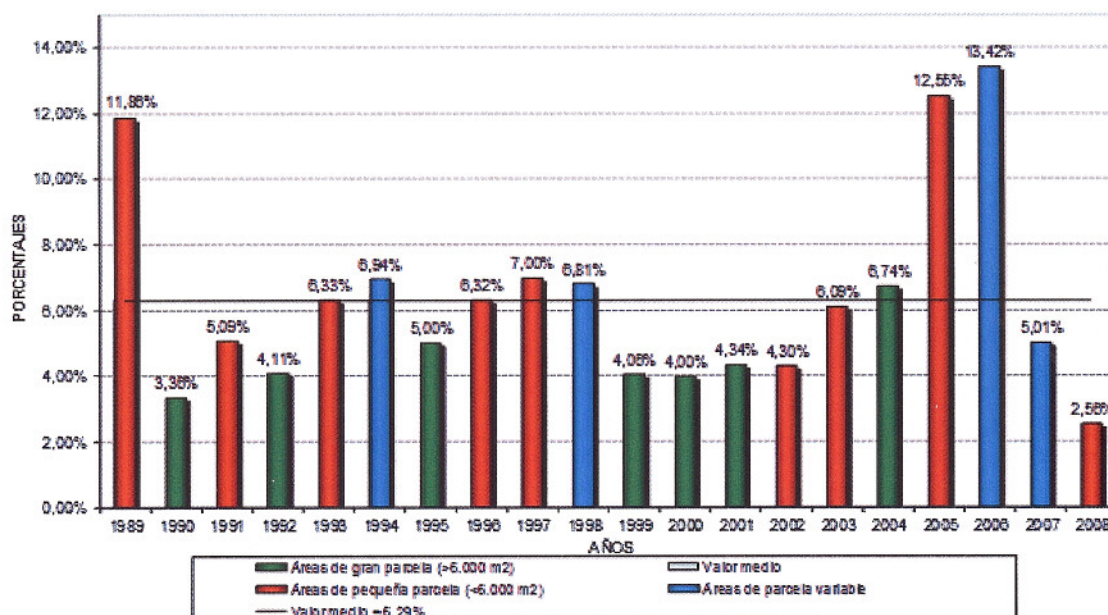


Tabla núm. 9-16: Proporción de cesiones para equipamientos y servicios técnicos, en función del tipo del tamaño de la subdivisión parcelaria.

Por último, el espacio neto destinado a la actividad económica, como contraposición a los resultados de las cesiones globales, nos encontramos con un valor medio del aprovechamiento del 60'45 %. A nivel de las nuevas áreas productivas, la superficie neta para la actividad económica se reduce prácticamente dos puntos porcentuales.



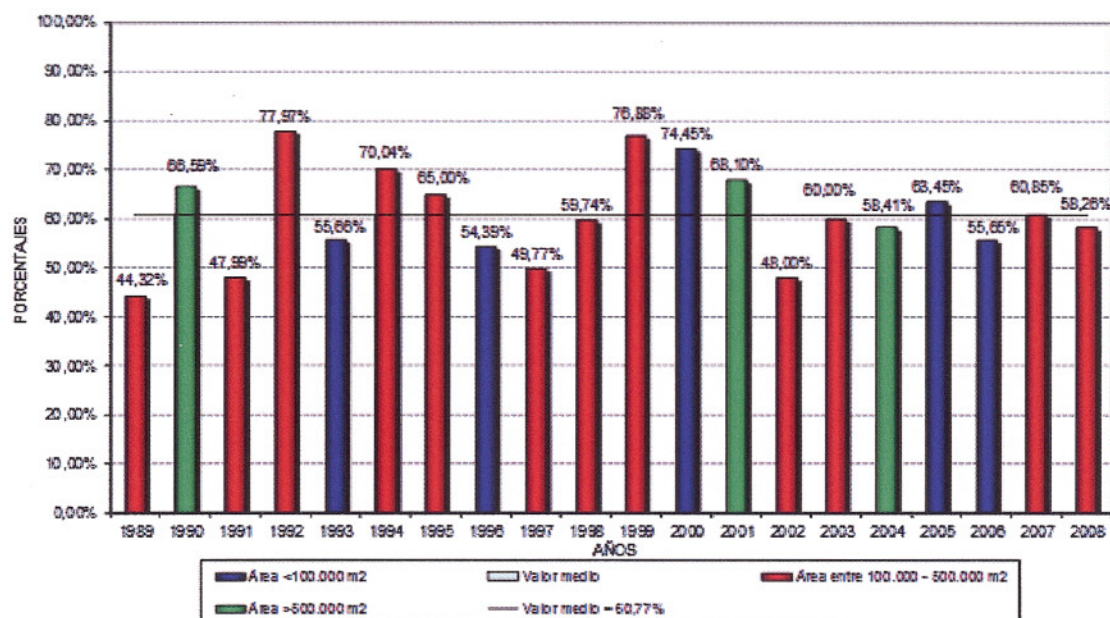


Tabla núm. 9-17: Proporción de suelo privado neto, en función del tamaño del área productiva.

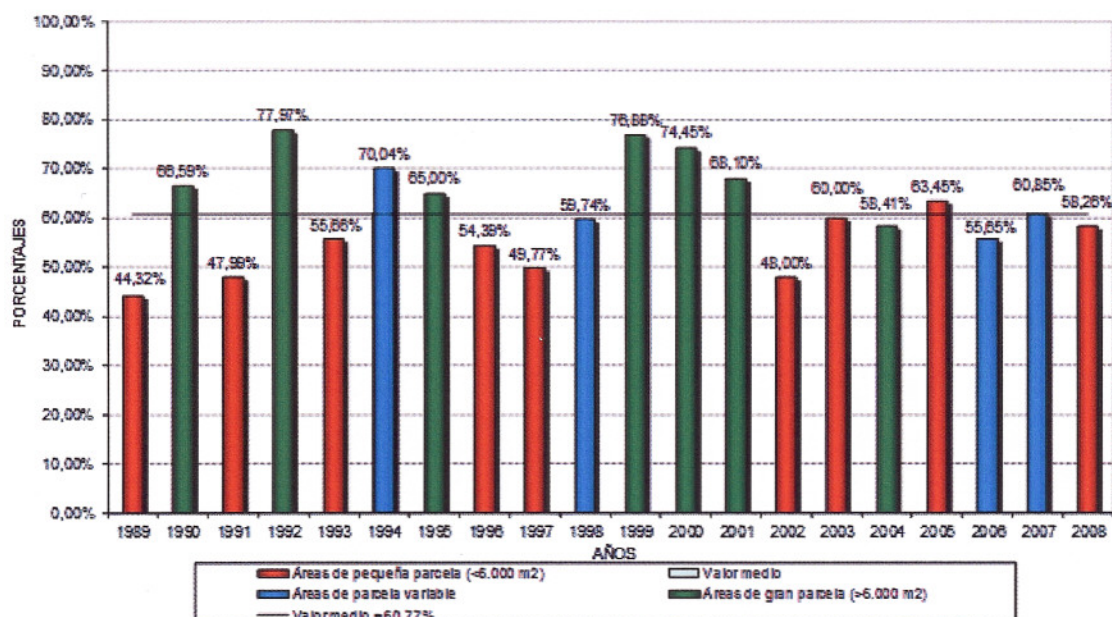
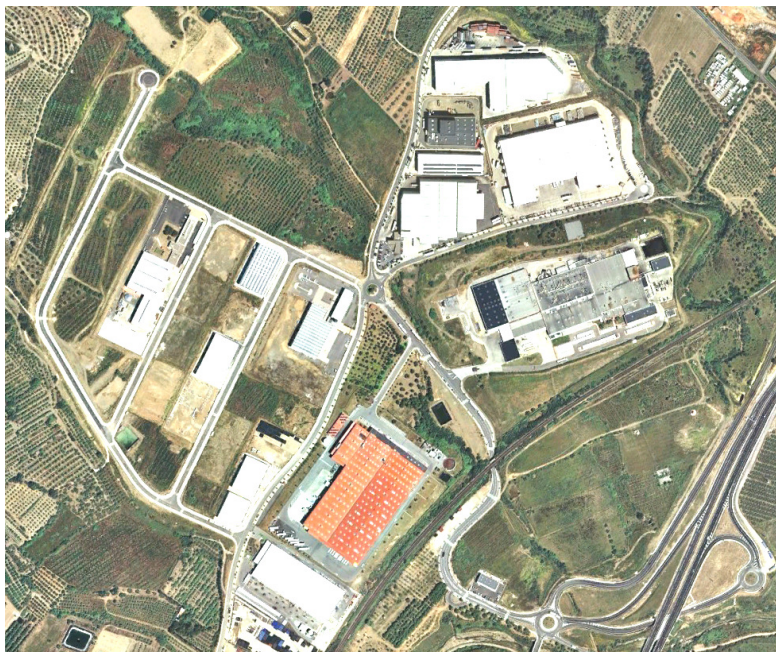


Tabla núm. 9-18: Proporción de suelo privado en función del tamaño de la subdivisión parcelaria.

Los valores más altos de aprovechamiento del terreno para las actividades económicas, se obtienen en las áreas con una subdivisión parcelaria prevista en parcelas grandes ( $> 6.000 \text{ m}^2$ ) y pensadas para empresas concretas que han dado su apoyo al desarrollo de la actuación urbanística.

Los polígonos industriales "Silva" y "Milenium" desarrollados ambos por el Ayuntamiento de la Selva del Camp, con unos criterios de aprovechamiento del espacio urbanístico y con una tipología prevista de gran industria, ha representado la maximización de este espacio.





**Figura núm. 9-16:** Vista aérea del polígono industrial Silva<sup>24</sup>.  
(Imagen Google Earth).

A la vista de los resultados se comprueba que la variación en los índices porcentuales de los respectivos conceptos de cesiones ha sido pequeña y por tanto no afectan a los análisis previstos que se realizan en los siguientes apartados.

#### 9.4.2. Pavimentación

Los materiales utilizados en todas las áreas productivas estudiadas son muy similares:

MATERIALES	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CALZADA ACABADA CON MEZCLA BITUMINOSA																				
ACERA ACABADA CON PANOT																				
ACERA ACABADA CON HORMIGÓN																				
BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN																				

**Tabla núm. 9-19:** Análisis tipo de materiales utilizados en la pavimentación de las áreas estudiadas<sup>25</sup>.

El coste de construcción de dicha infraestructura le corresponde un porcentaje que se ha reducido con el tiempo, estando mayoritariamente entre 2 €/m<sup>2</sup> y 6 €/m<sup>2</sup> de actuación, que por m<sup>2</sup> de vialidad corresponde entre 15 €/m<sup>2</sup> y 30 €/m<sup>2</sup>.

<sup>24</sup> Polígono Industrial Silva. La Selva del Camp. Tarragona

<sup>25</sup> Se indican en color verde los proyectos que han utilizado dicho material.

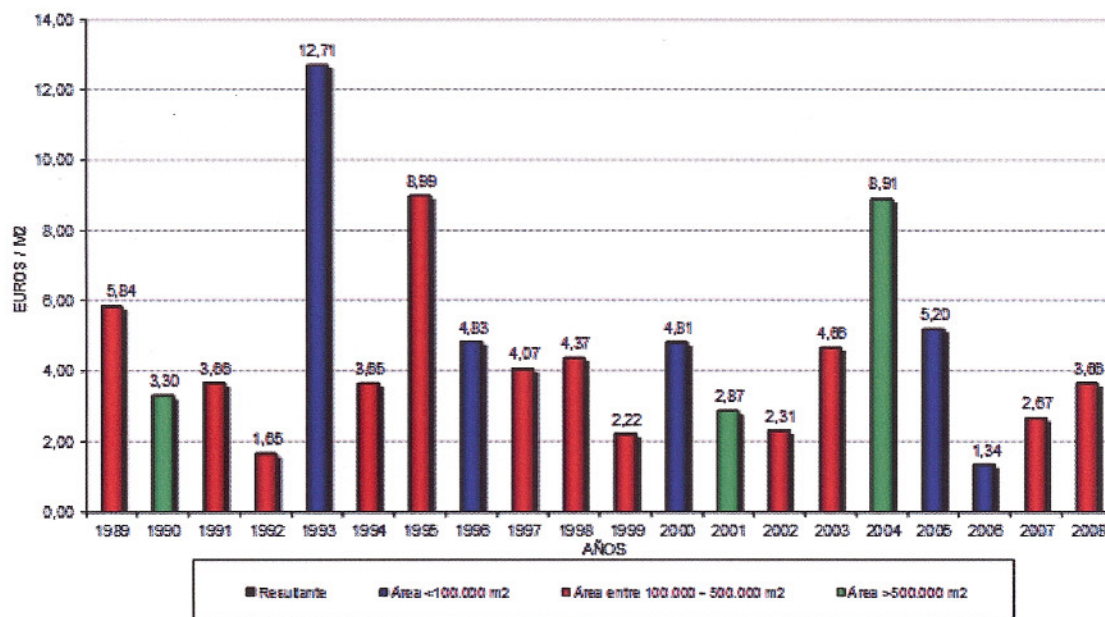


Tabla núm. 9-20: Coste de pavimentación (€) por m<sup>2</sup> de actuación, de cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.

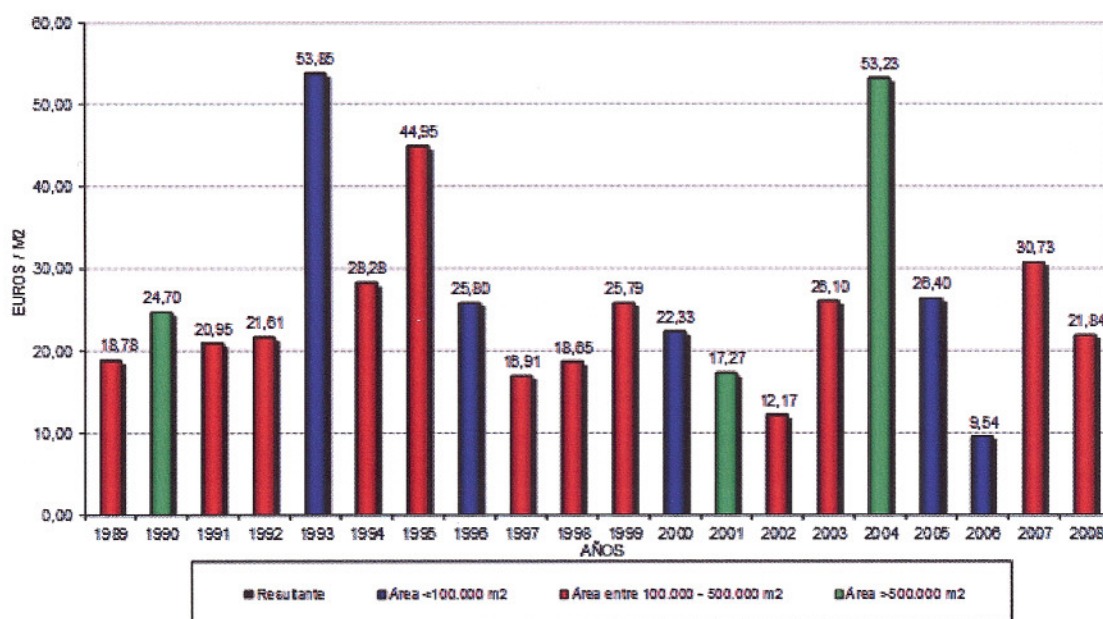
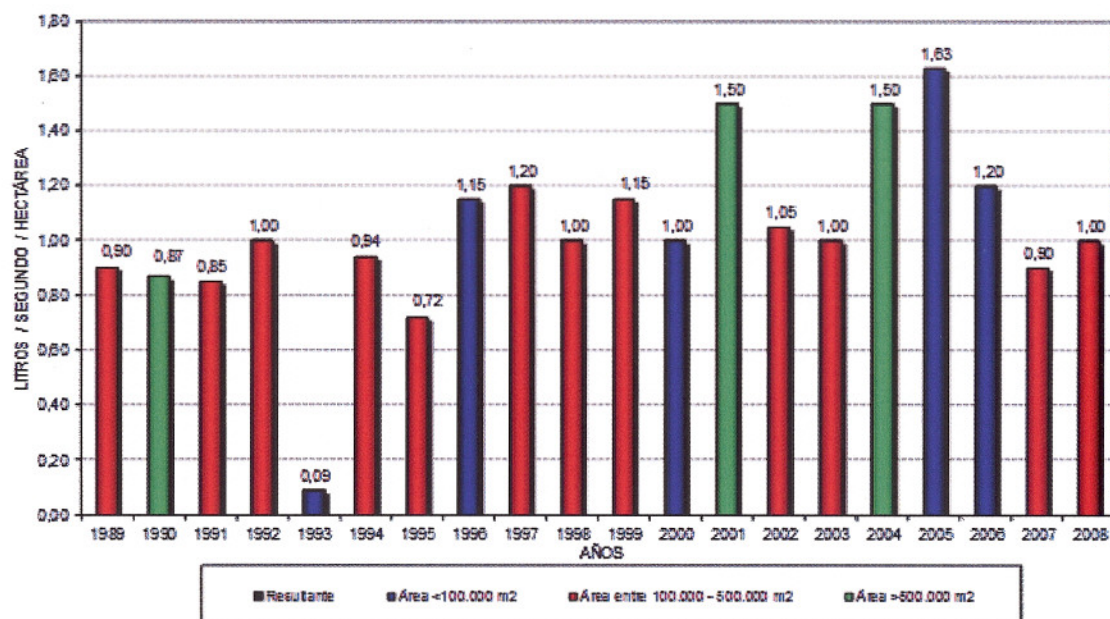


Tabla núm. 9-21: Coste de pavimentación (€) por m<sup>2</sup> de vialidad, de cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.

### 9.4.3. Distribución de agua potable

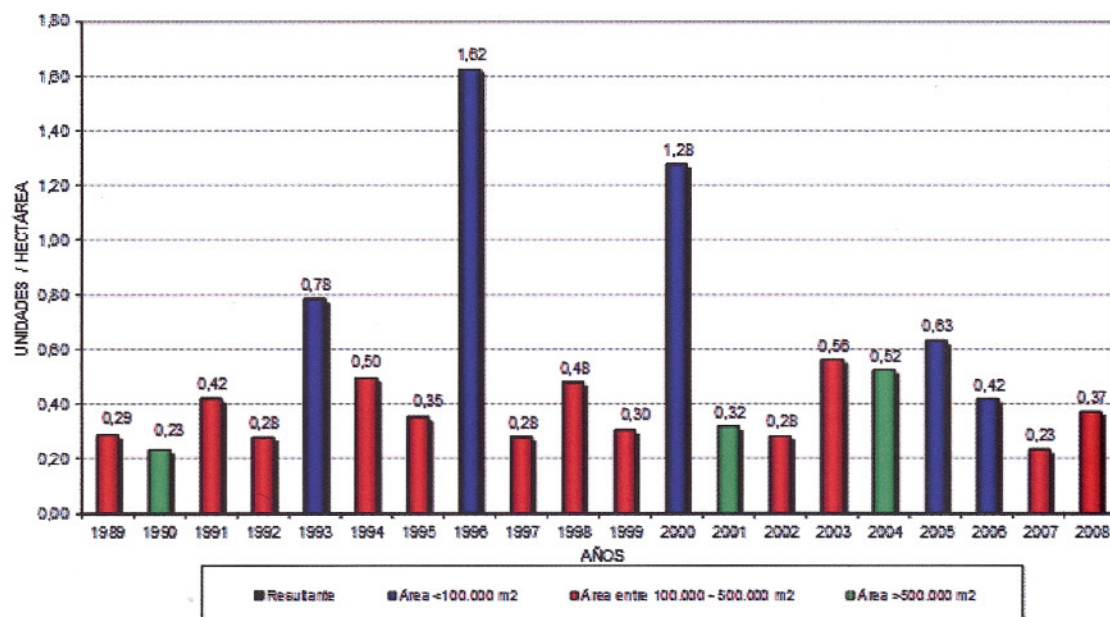
El criterio de dotación para las áreas (l/seg Ha) con que se han dimensionado las redes no es uniforme, varia de un proyecto a otro, aunque el valor más frecuente es de 1'00 l/seg Ha. Los valores más altos corresponden a proyectos más recientes, mientras que los valores más bajos ha proyectos más antiguos.





**Tabla núm. 9-22:** Criterio de dotación (l/Ha de actuación) adoptado en cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.

En cuanto a la proporción del número de hidrantes instalados en función de la superficie de actuación, se observa en la *Tabla núm.9-23*, el valor medio es de 0'50 unidades/m<sup>2</sup> de actuación, siendo en las áreas pequeñas donde se produce la mayor proporción.



**Tabla núm. 9-23:** Número de hidrantes en función de la superficie de actuación (Ha), con indicación del tamaño del área productiva.

El caudal de los hidrantes se mantiene muy constante en base a la normativa que establece el caudal de 16'66 l/seg.

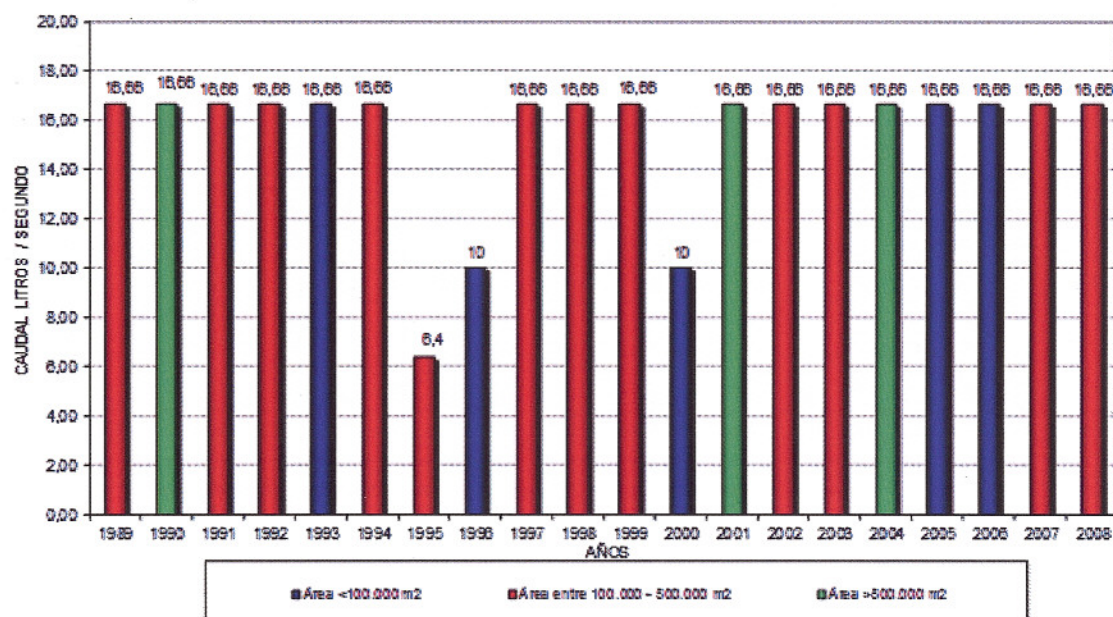


Tabla núm. 9-24: Caudal de diseño de cada hidrante (l/seg) adoptado en cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.

La proporción del número de bocas de riego en función de la superficie de vialidad, se observa que ha ido aumentando dentro del periodo de estudio, no interviniendo el tipo de subdivisión parcelaria.

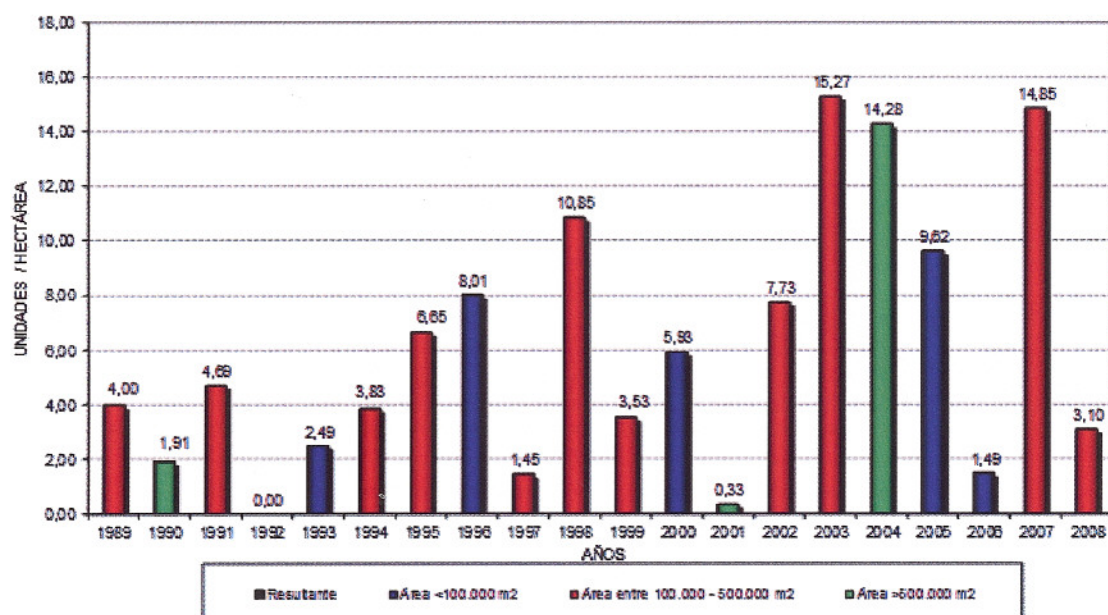
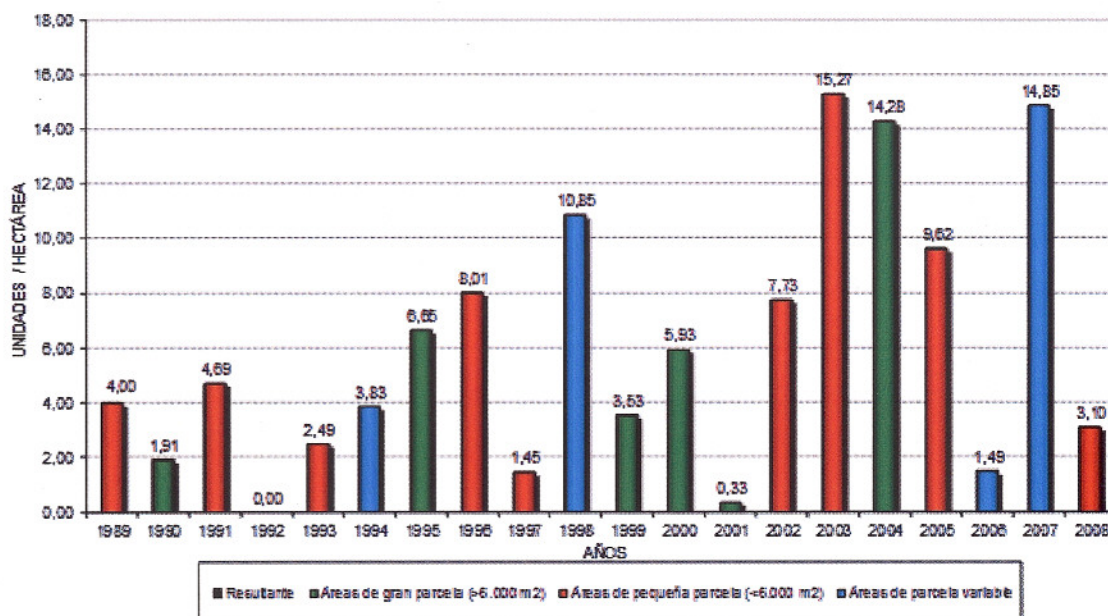


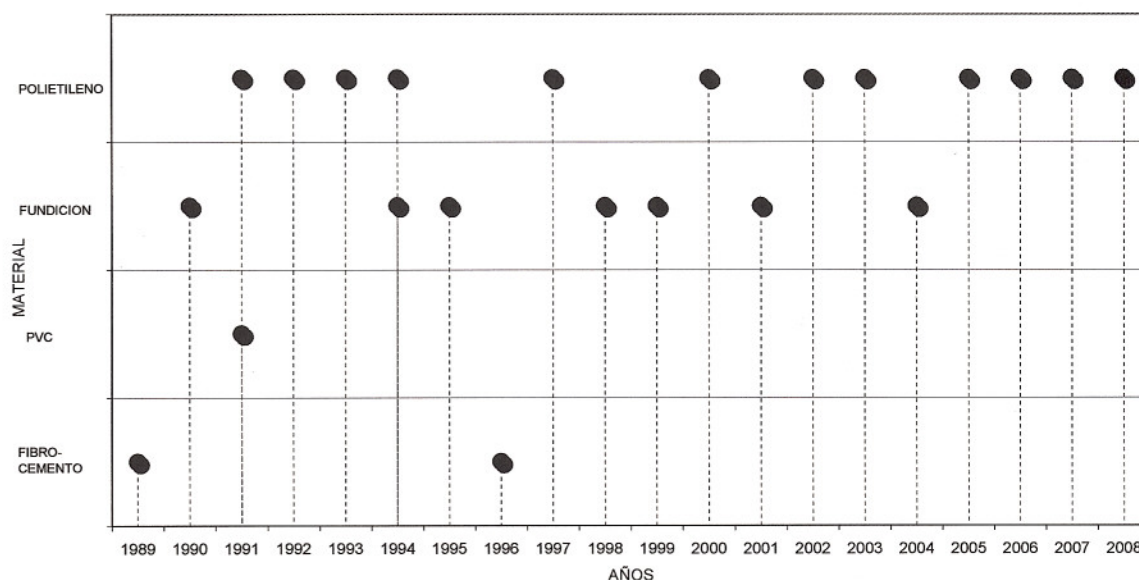
Tabla núm. 9-25: Número de bocas de riego instaladas en función de la superficie de vialidad y con indicación del tamaño del área productiva.





**Tabla núm. 9-26:** Número de bocas de riego instaladas en función de la superficie de vialidad y con indicación del tamaño de la subdivisión parcelaria.

Entre los materiales utilizados predomina el polietileno en primer lugar y la fundición en segundo. Materiales como el PVC o el fibrocemento han quedado relegados.



**Tabla núm. 9-27:** Tipos de materiales empleados en las redes de distribución de agua estudiadas.

Los diámetros máximos utilizados en las canalizaciones corresponden a áreas de superficie grande, llegando a la cifra de 400 mm, aunque la franja más habitual es la que se encuentra entre 100 y 200 mm. En cuanto a las secciones mínimas de las canalizaciones empleadas, la franja más utilizada es la que se encuentra entre 63 y 125 mm.

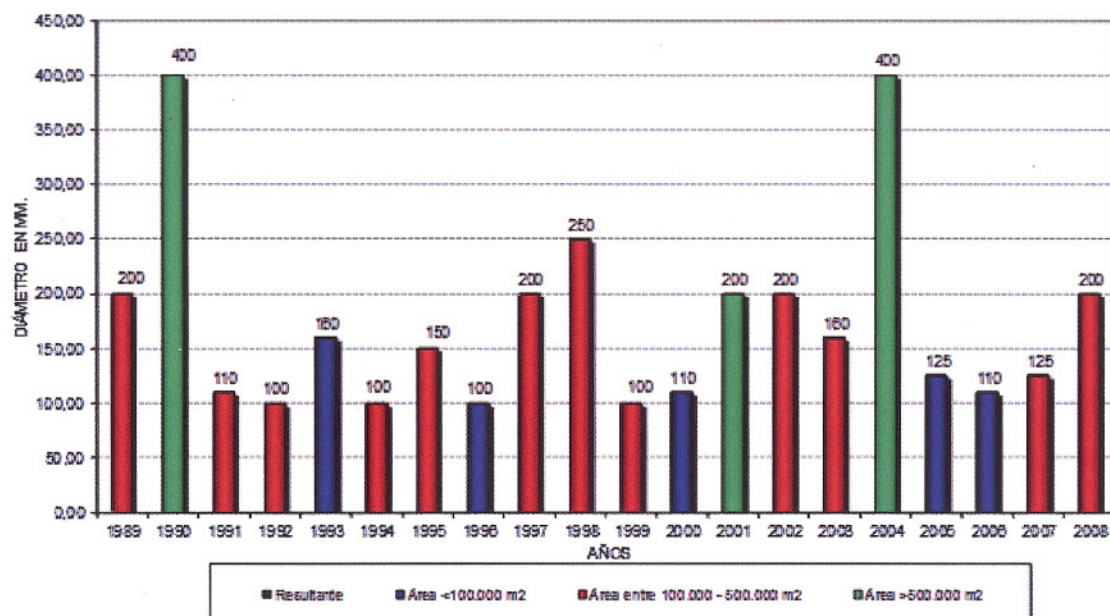


Tabla núm. 9-28: Diámetro máximo de las canalizaciones de abastecimiento de agua, en las áreas estudiadas, con indicación del tamaño del área productiva.

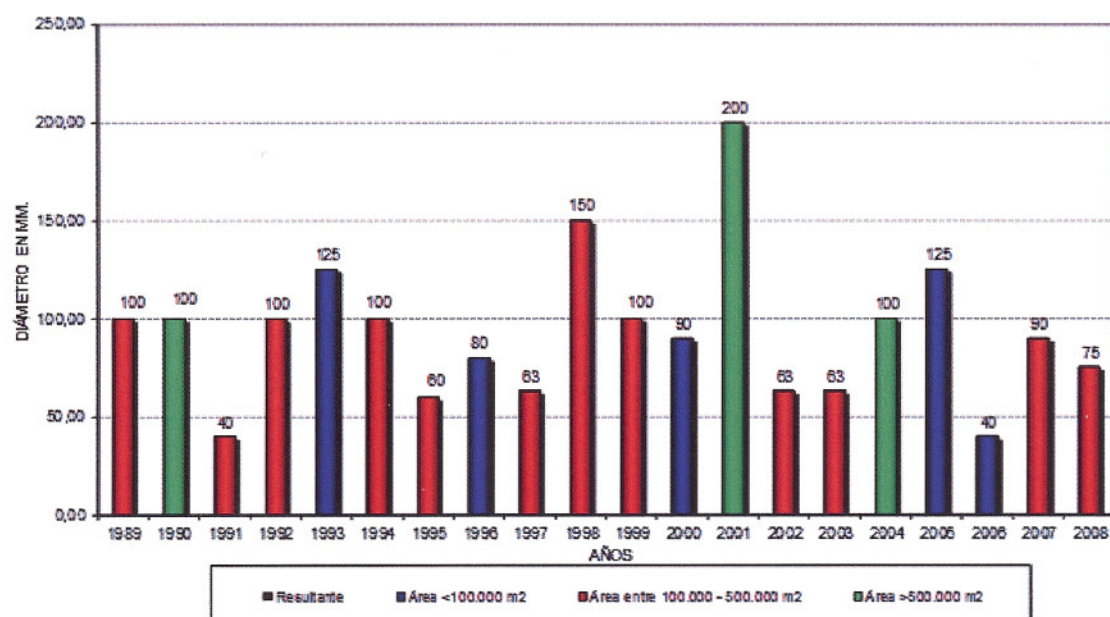


Tabla núm. 9-29: Diámetro mínimo de las canalizaciones de abastecimiento de agua, en las áreas estudiadas, con indicación del tamaño del área productiva.

Por último en el análisis en cuanto a las redes de abastecimiento de agua, comprobamos que hay una proporción minoritaria de áreas con depósitos de almacenamiento de agua, pero además con una tendencia en los últimos años a no prever esta infraestructura.



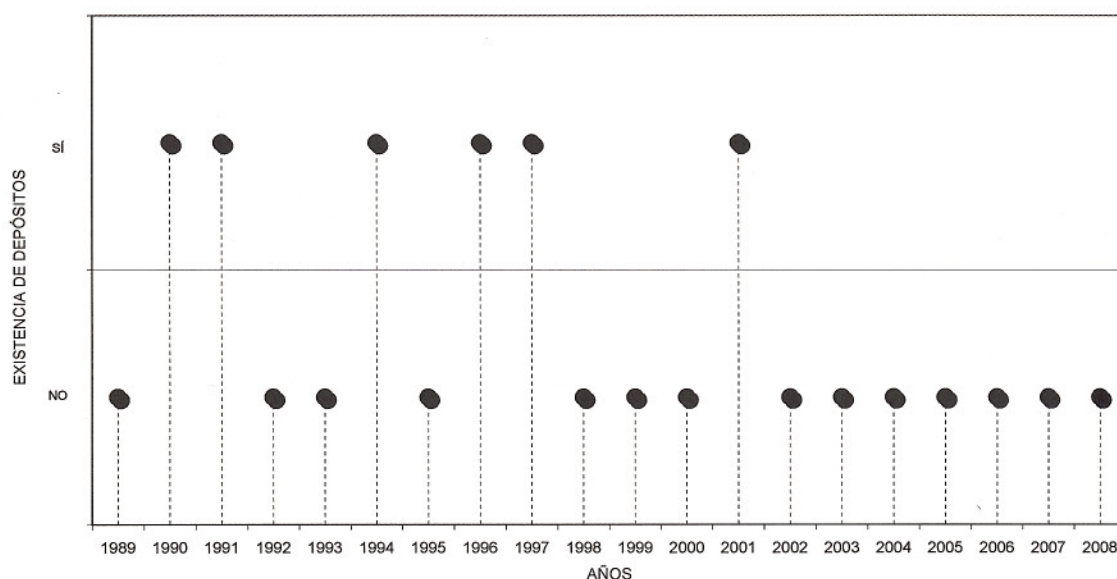


Tabla núm. 9-30: Disponibilidad de depósito de almacenamiento de agua, en las áreas estudiadas.

En cuanto a los costes de las redes de abastecimiento de agua estas varían entre 0'13 €/m<sup>2</sup> y 1'24 €/m<sup>2</sup>, aunque los valores más representativos están entre 0'60 €/m<sup>2</sup> y 1'00 €/m<sup>2</sup> de actuación.

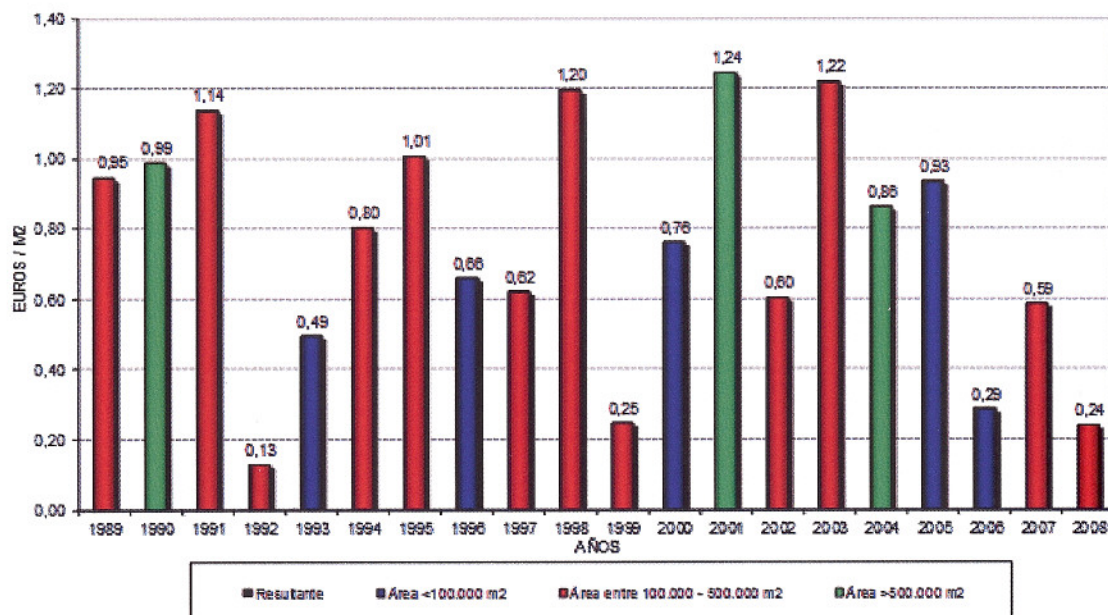


Tabla núm. 9-31: Coste de construcción de la red de abastecimiento en función de la superficie de la actuación (€/m<sup>2</sup>), y con indicación del tamaño del área productiva.

#### 9.4.4. Evacuación de aguas

En primer lugar se comprueba el criterio aplicado en el diseño de las redes de evacuación, entre las redes separativas, separación entre aguas pluviales y residuales, y las redes unitarias. El resultado tal como se muestra en la tabla es mayoritario el diseño de redes separativas.

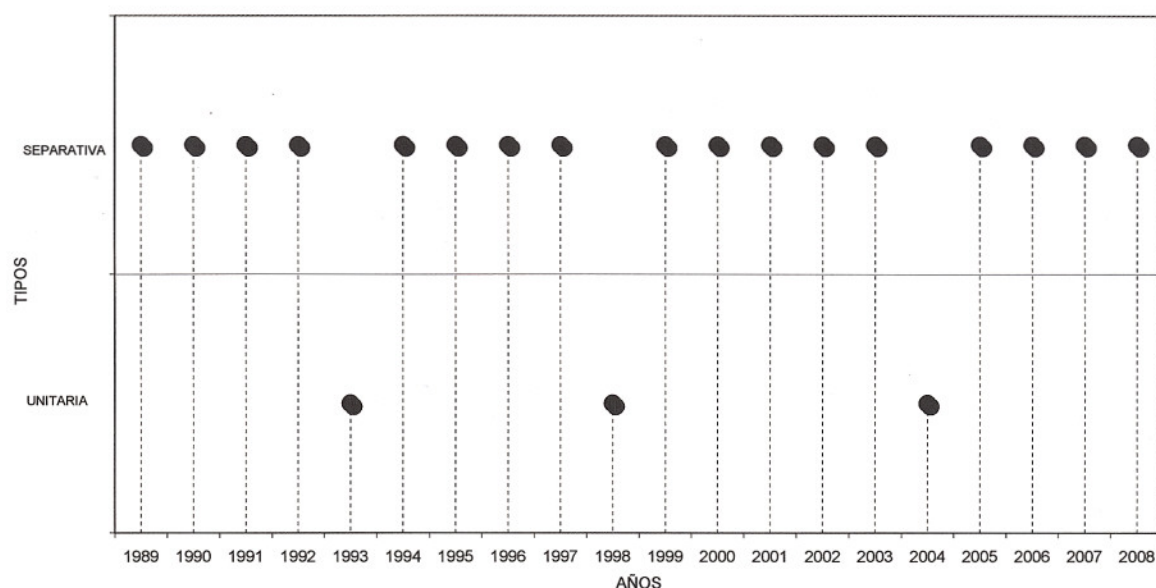


Tabla núm. 9-32: Evacuación con redes separativas y unitarias, de la muestra de proyectos estudiados.

En cuanto a las dotaciones de evacuación de aguas generadas en la industria, el criterio es muy similar al utilizado para el abastecimiento de agua. El caudal de 1'00 l/seg Ha es el que mayoritariamente se aplica como criterio, con una franja de entre 0'85 y 1'15 l/seg Ha.

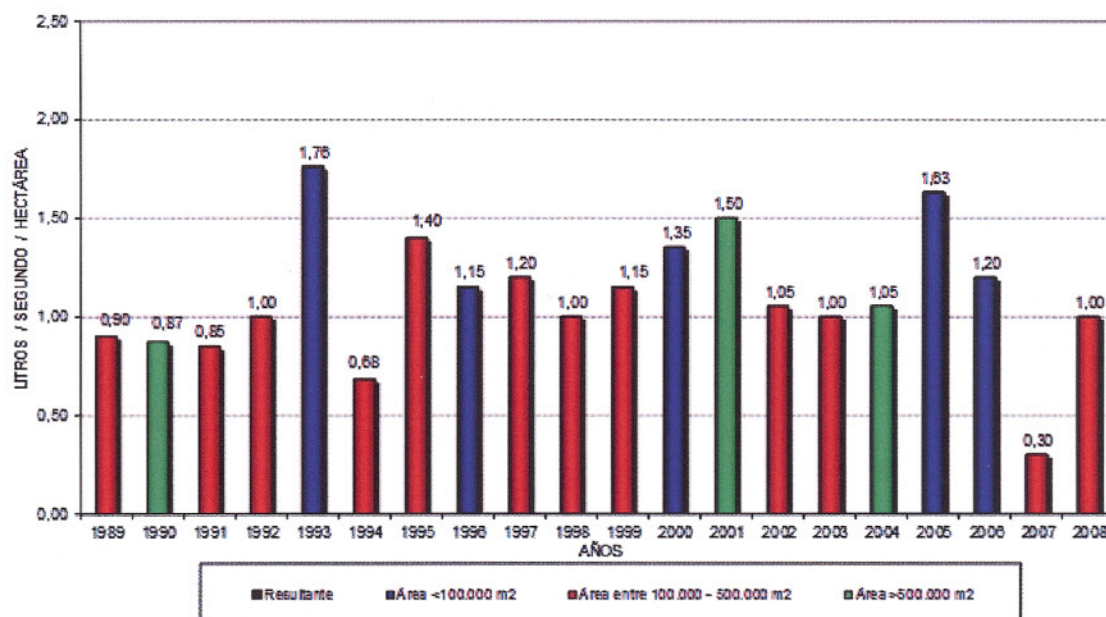


Tabla núm. 9-33: Dotación para el diseño de las redes de evacuación de aguas residuales, en l/seg Ha, con indicación del tamaño del área productiva.

En muchos proyectos no se justifican los periodos de retorno considerados, pero, con los que se dispone de esta información se comprueba que se ha pasado de periodos de retorno de 10 años, ha periodos de retorno de 500 años.



En cuanto a los materiales empleados para la construcción de las canalizaciones se encuentran el hormigón armado, polietileno, fundición y PVC. El hormigón armado se utiliza ampliamente, principalmente en colectores de pluviales de gran diámetro, mientras que se observa un cambio de uso dejando el PVC y utilizando el polietileno.

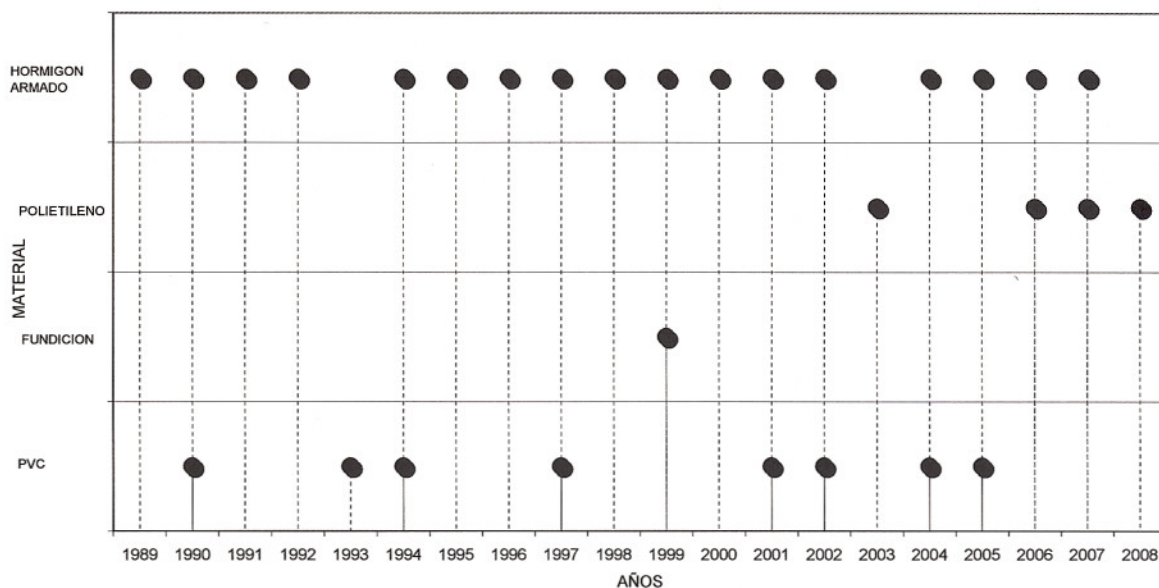


Tabla núm. 9-34: Tipos de materiales empleados en las redes de evacuación de agua estudiadas.

En general, los diámetros mínimos utilizados tanto para redes de evacuación de aguas residuales como aguas pluviales es de 300 mm, por prescripción normativa, aunque en el caso de las redes pluviales se producen más casos donde se supera este diámetro mínimo.

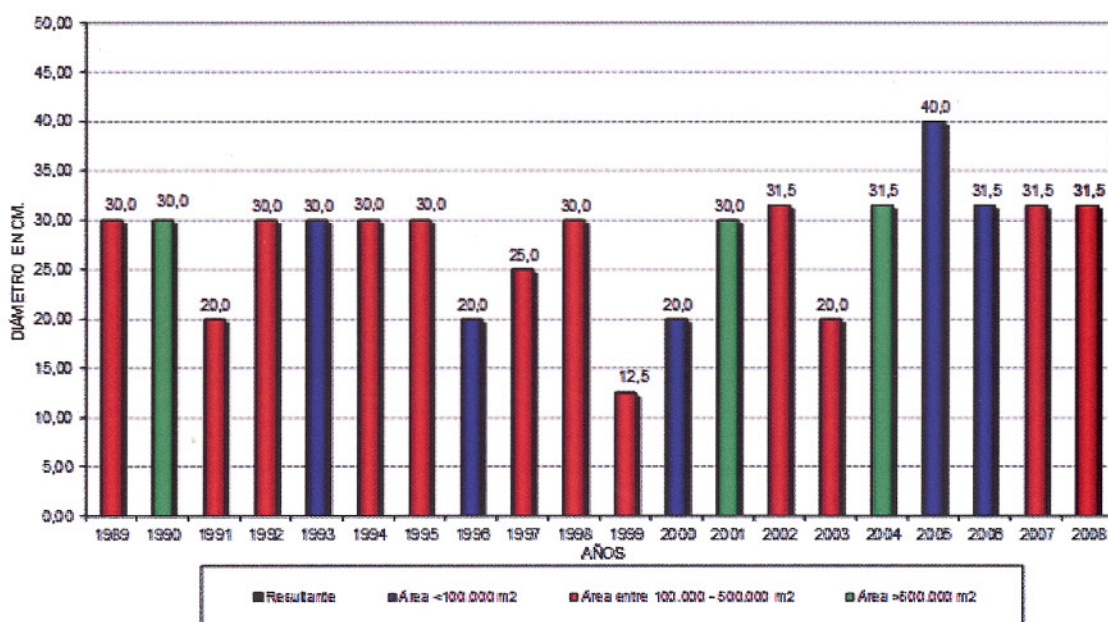


Tabla núm. 9-35: Diámetros mínimos empleados en las redes de evacuación de agua residuales en las áreas estudiadas, con indicación del tamaño del área productiva.

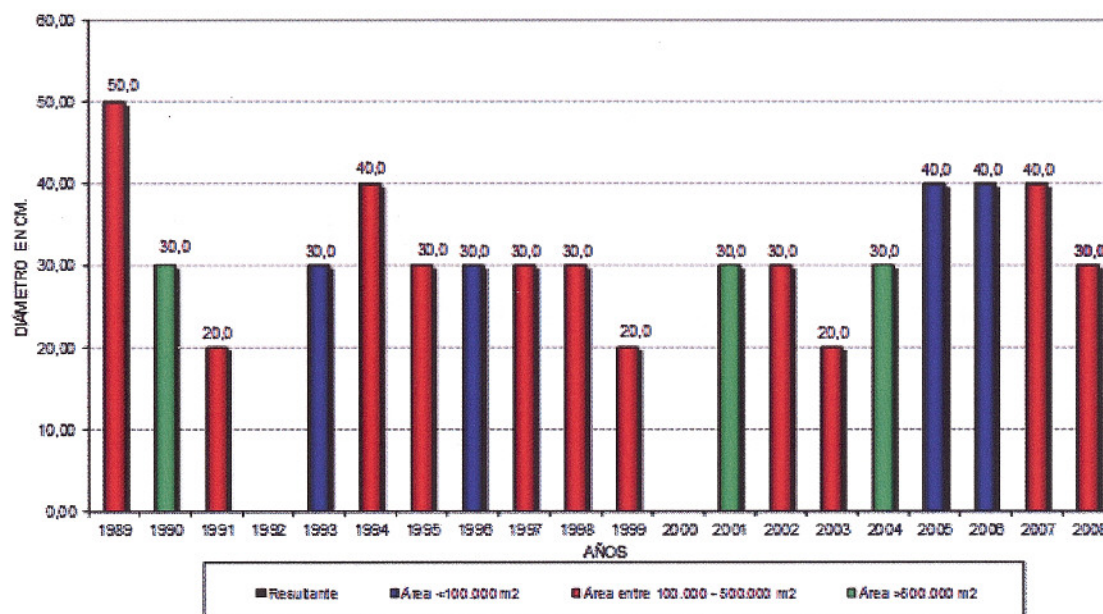


Tabla núm. 9-36: Diámetros máximos empleados en las redes de evacuación de aguas pluviales, en las áreas estudiadas, con indicación del tamaño del área productiva.

El coste de construcción de la red de saneamiento varia mucho de una actuación a otra, pero entre 2'0 €/m<sup>2</sup> y 3'5 €/m<sup>2</sup> de actuación se encuentran la mayoría de los proyectos. Los valores más altos se han producido en los últimos años del estudio.

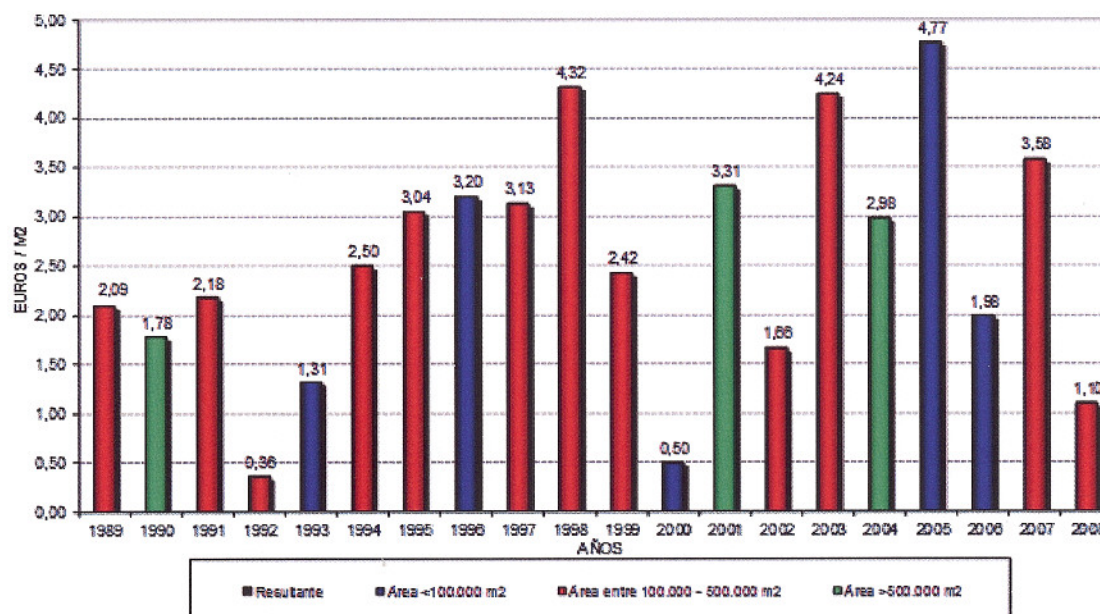
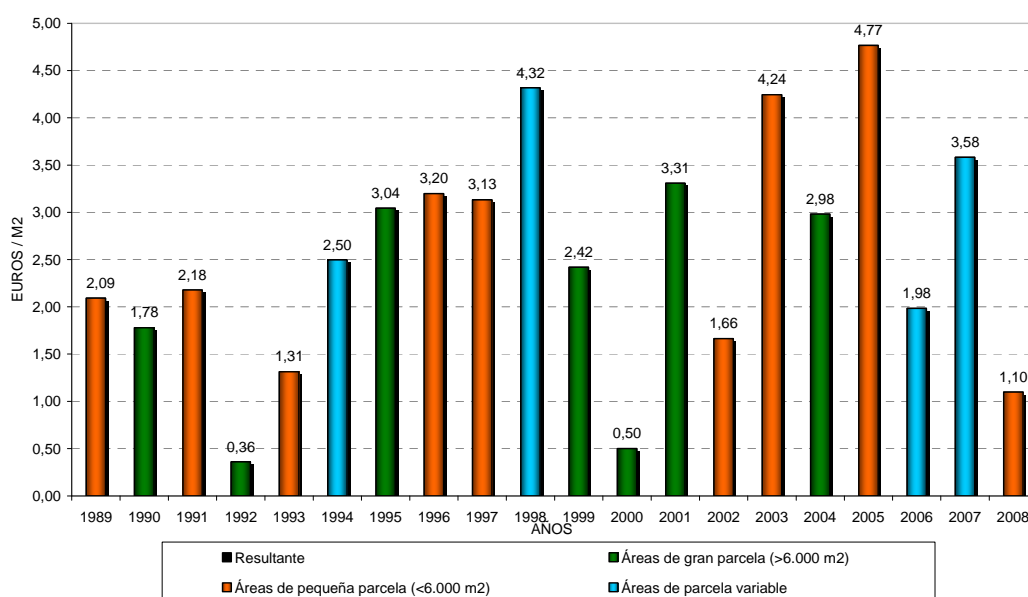


Tabla núm. 9-37: Coste de la red de saneamiento (€) por superficie de actuación (m<sup>2</sup>) de cada área estudiada, y con indicación del tamaño del área productiva.





**Tabla núm. 9-38:** Coste económico (€) de la red de saneamiento, en función de la superficie de actuación ( $m^2$ ) de cada área estudiada, y con indicación de la subdivisión parcelaria.

Destacan las áreas productivas de 1992 y 2000, ambas con una subdivisión parcelaria grande y con una repercusión en su coste muy baja respecto a la media.

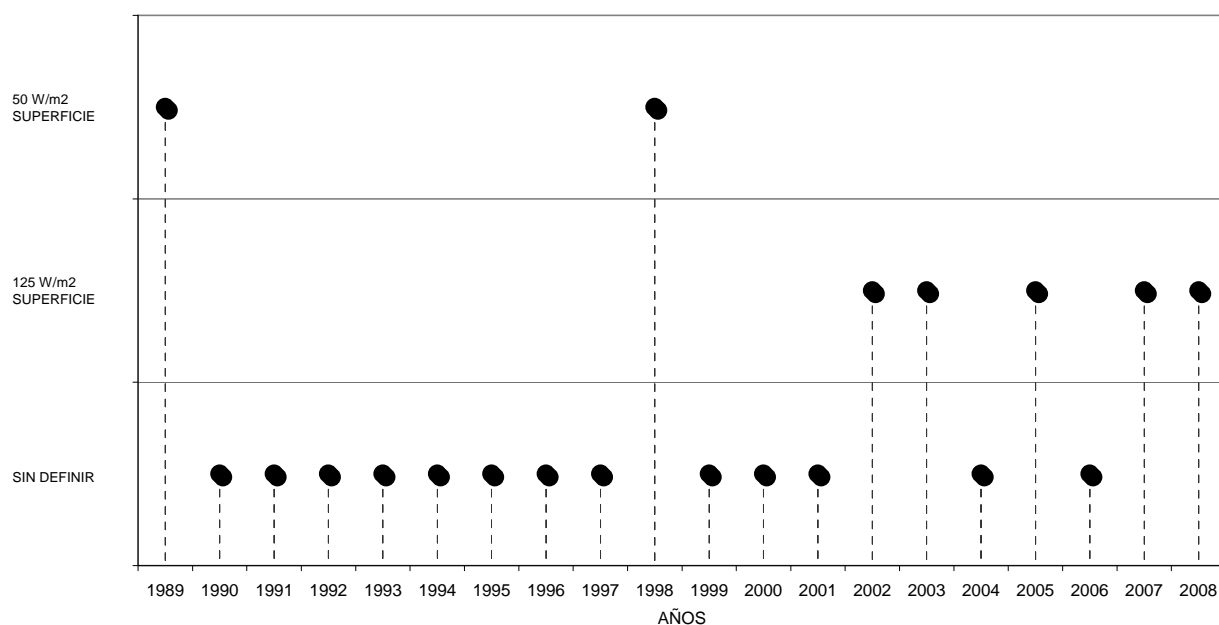
#### 9.4.5. Suministro de energía eléctrica

En cuanto a dotaciones para suministro eléctrico, aunque el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)<sup>26</sup> cifra la potencia de  $125 \text{ W/m}^2$  de edificación, este parámetro es difícil de aplicar ya que se desconoce el tamaño que va a tener las edificaciones, estableciéndose en ocasiones, de manera pactada con la compañía suministradora, el parámetro de  $50 \text{ W/m}^2$  de superficie del solar.

En más del 50 % de la muestra de los proyectos estudiados, no aparece ningún valor sobre la dotación prevista, lo cual genera unos interrogantes en como se ha diseñado posteriormente la red de distribución, con cuantas estaciones transformadoras han sido necesarias y un tema importante como es la previsión del espacio para la instalación de estas estaciones – cesión de terreno para servicios técnicos-.

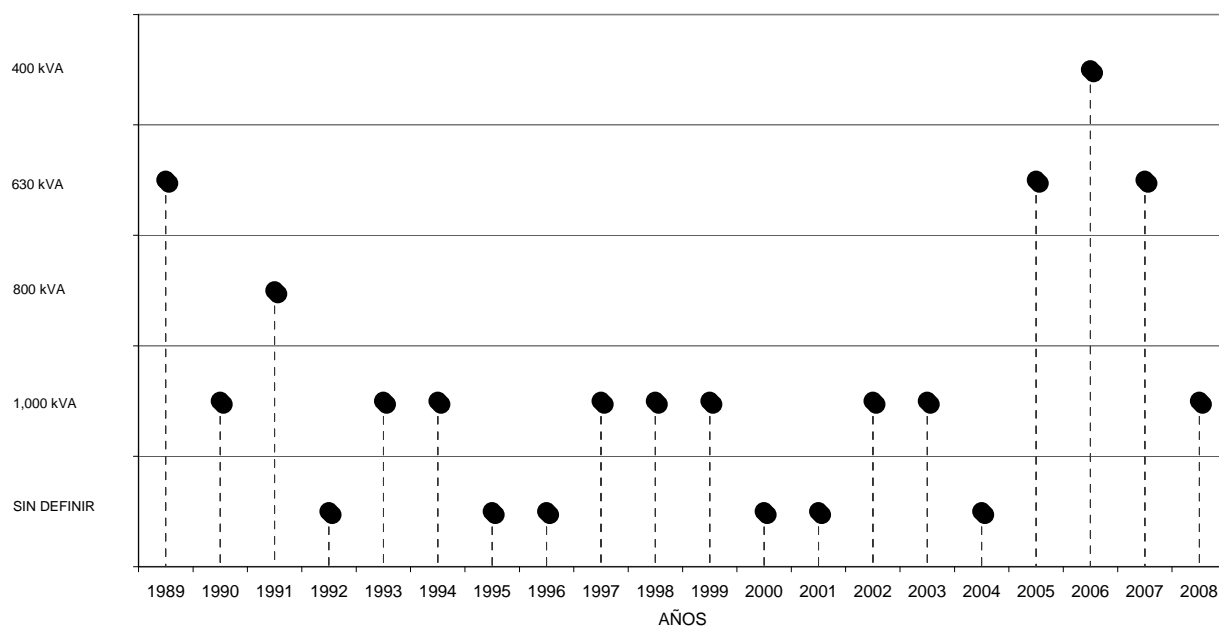
En la tabla 9-38, se observa como en los últimos años se ha producido una tendencia a aplicar el criterio establecido en el REBT.

<sup>26</sup> Tanto el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 1973 (derogado) como el publicado posteriormente en 2002 (vigente), mantienen que la previsión de carga en edificios destinados a concentración de industrias, para suministros en baja tensión será de  $125 \text{ w}$  por  $m^2$  y planta. Para el caso de edificios comerciales y oficinas establecen una previsión de potencia de  $100 \text{ m}$  por metro cuadrado y planta.



**Tabla núm. 9-39:** Dotación adoptada para la electrificación de cada área productiva de la muestra.

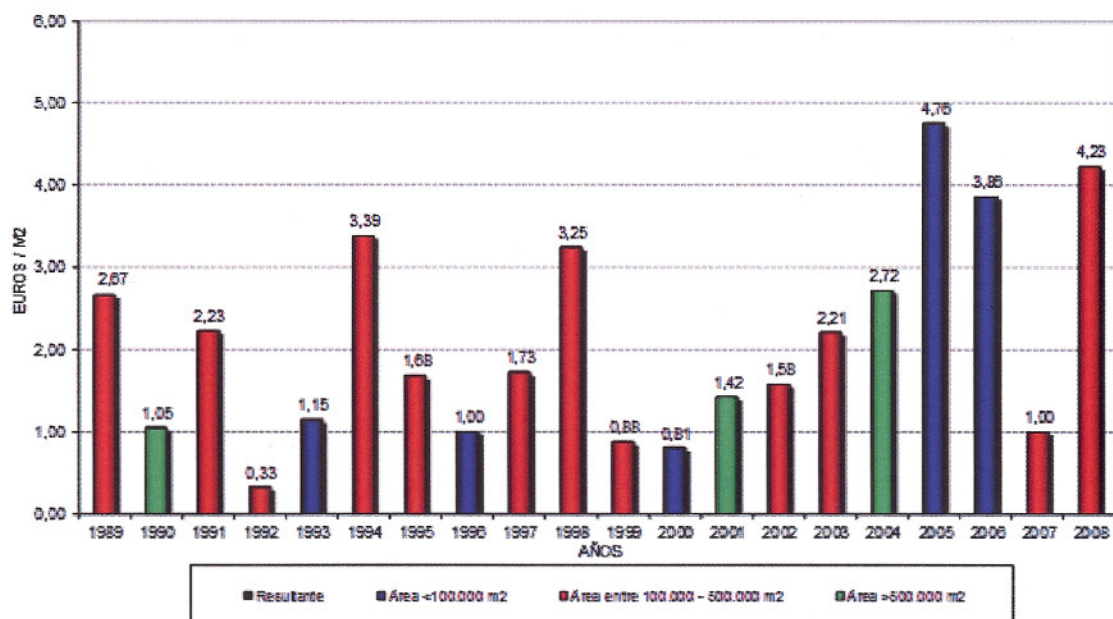
En cuanto a la potencia (kVA) de los transformadores utilizados se produce una tendencia al uso de transformadores de 1000 kVA, y no detectando variaciones significativas por tamaño de área.



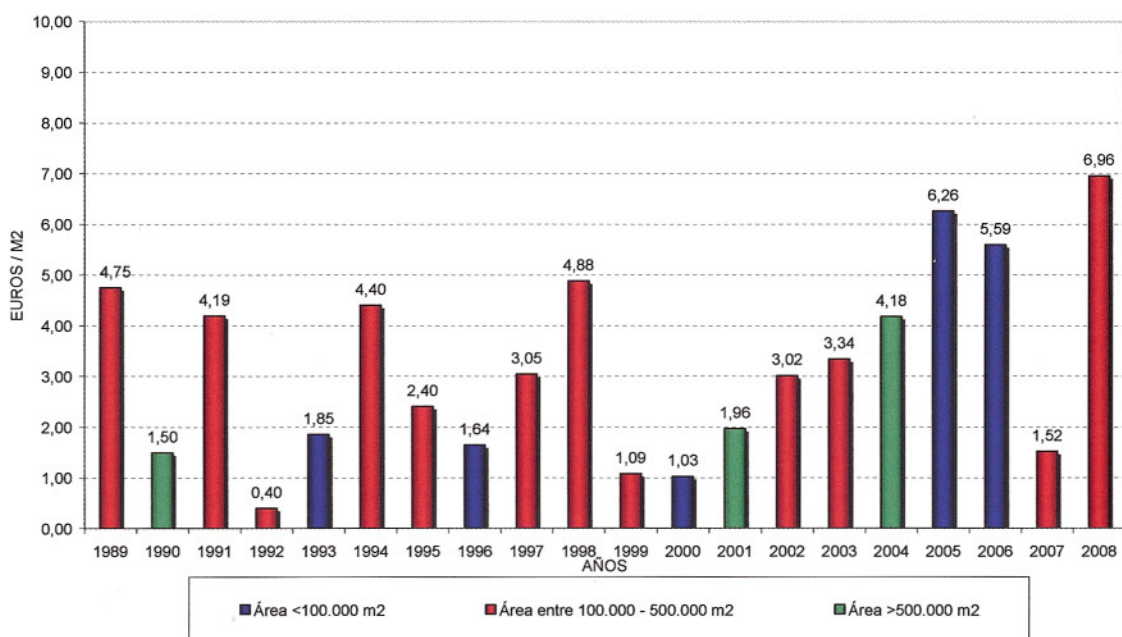
**Tabla núm. 9-40:** Potencia nominal (kVA) adoptada para los transformadores de cada área productiva de la muestra.



El análisis del coste económico de las redes de suministro eléctrico, es dificultoso, ya que muchos proyectos no disponen de la información necesaria, ya que el diseño de la red se delega a la Compañía Suministradora correspondiente<sup>27</sup>.



**Figura núm. 9-41:** Coste económico (€) de construcción de las redes de suministro eléctrico, por m<sup>2</sup> de actuación de cada área, y con indicación del tamaño del área productiva.



**Figura núm. 9-42:** Coste económico de construcción de las redes de suministro eléctrico (€), por m<sup>2</sup> de suelo privado más equipamientos, de cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.

<sup>27</sup> Los proyectos analizados correspondientes a los años 1989, 1991, 1993, 1994, 1997, 1998, 2002, 2003, 2005, 2006, 2008, son los que permiten una comparativa de los costes de construcción completa de las redes de suministro eléctrico.

La mayoría de proyectos superan el coste de 3'00 €/m<sup>2</sup> de suelo privado y equipamientos, y se incrementa en los proyectos más recientes, llegando prácticamente a 7 €/m<sup>2</sup>.

#### 9.4.6. Alumbrado público

La potencia eléctrica instalada, oscila entre unos valores mínimos superiores a 0'20 w/m<sup>2</sup>, hasta valores de 0'90 w/m<sup>2</sup>, obviando valores punta de máximos y mínimos que se producen por circunstancias particulares de cada proyecto.

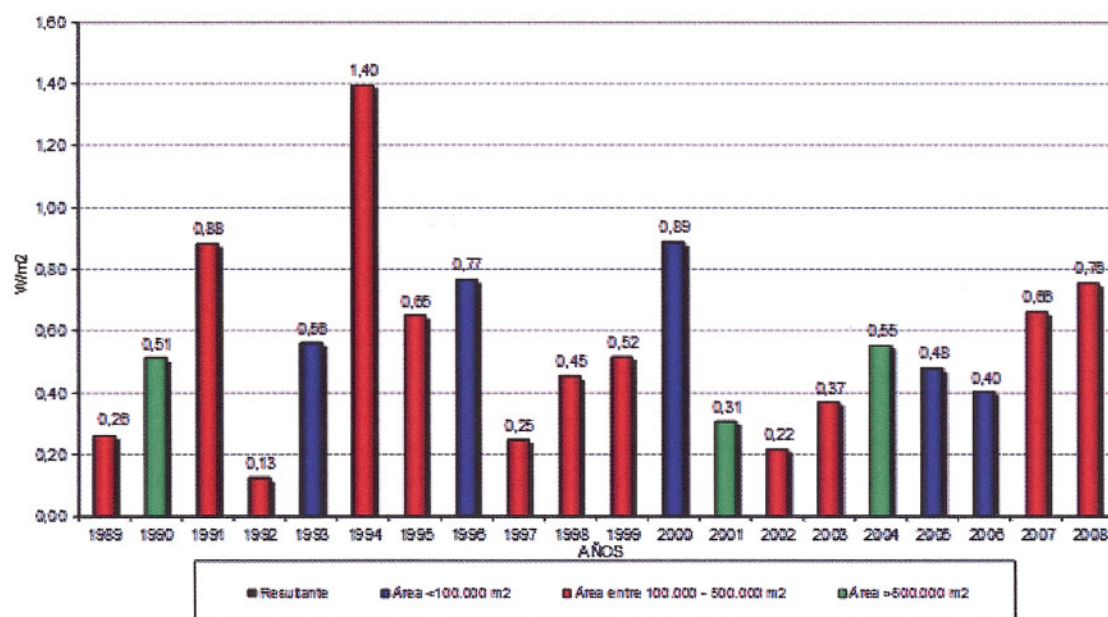


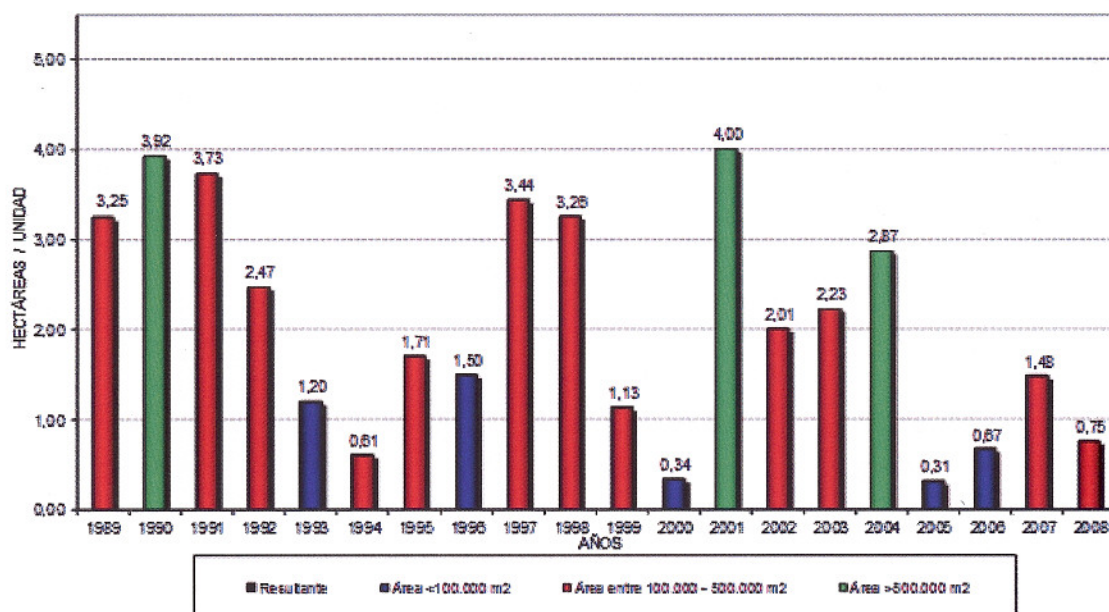
Figura núm. 9-43: Potencia eléctrica instalada (w), por superficie de vialidad (m<sup>2</sup>), de cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.

Los valores de consumo más bajo, se producen en áreas iluminadas con lámparas de vapor de sodio, mientras que en las áreas con lámparas de vapor de mercurio destacan con valores de potencia instaladas más elevada.

La previsión de cuadros eléctricos mayoritaria es que con un mínimo de un cuadro eléctrico se cubre la iluminación de dos hectáreas de viales. Además para áreas de gran superficie el aprovechamiento de los cuadros eléctricos es superior, llegando a cubrir cuatro hectáreas un solo cuadro de distribución.

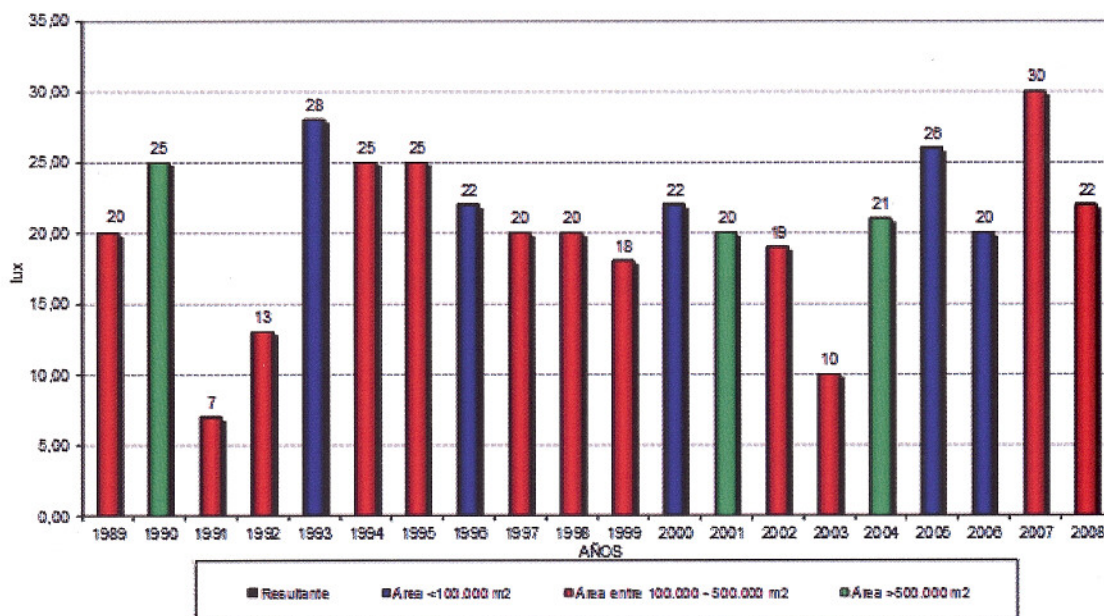
Por el contrario las áreas productivas de pequeño tamaño, son las que proporcionalmente llegan a un número de cuadros más elevado por hectárea de vial a iluminar.





**Figura núm. 9-44:** Superficie de vialidad (Ha) que cubre cada cuadro de maniobra y distribución eléctrica, de cada área estudiada, y con indicación del tamaño del área productiva.

El nivel de iluminación adoptado varía poco, oscilando entre unos valores mínimos superiores a 18 lux, hasta valores de 25 lux, obviando valores punta de máximos y mínimos que se producen por circunstancias particulares de cada proyecto.



**Figura núm. 9-45:** Iluminación media (lux) adoptada en cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.



La iluminación media en función de la potencia instalada presenta unas diferencias muy importantes, oscilando entre valores de 0'20 a superiores a 7'00 lux/kW. Las áreas de tamaño pequeño son las que presentan este índice más elevado, mientras que en las áreas de gran superficie se produce el efecto inverso, con un promedio de 0'40 lux/kW.

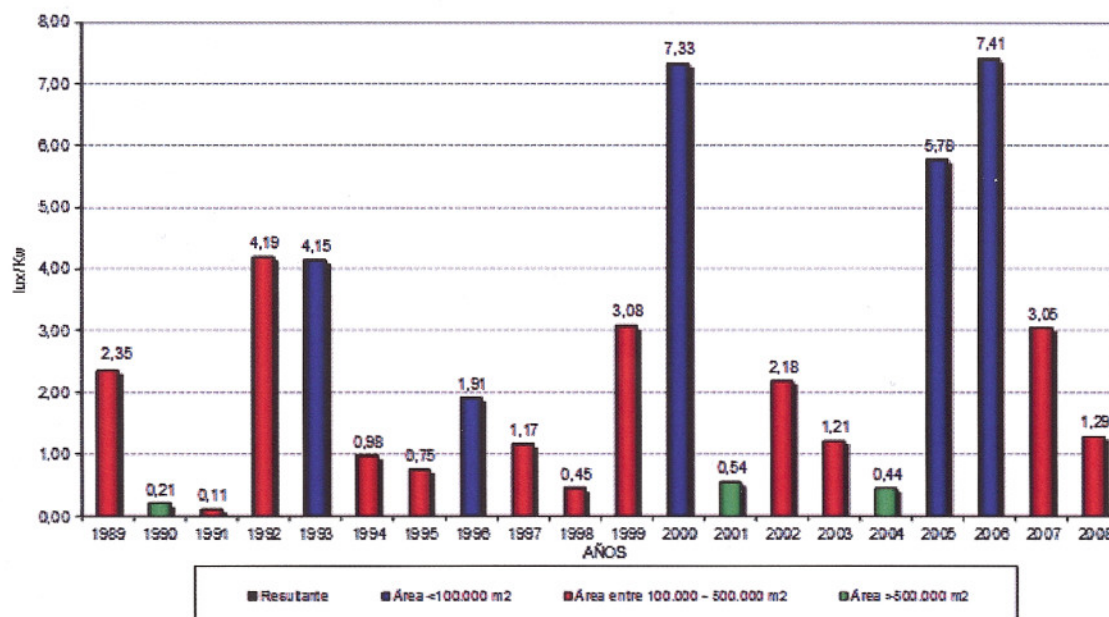


Figura núm. 9-46: Iluminación media (lux) por unidad de potencia instalada (w), en cada área estudiada, en función del tamaño de cada área productiva

En cuanto al tipo de lámpara adoptado en cada proyecto, domina la lámpara de vapor de sodio (V.S.A.P.), mientras que las de vapor de mercurio (V.M.C.C.) se han utilizado muy poco y en desuso en los últimos años. Se mantiene el mismo tipo de lámparas actualmente que las que figuraban en proyecto.

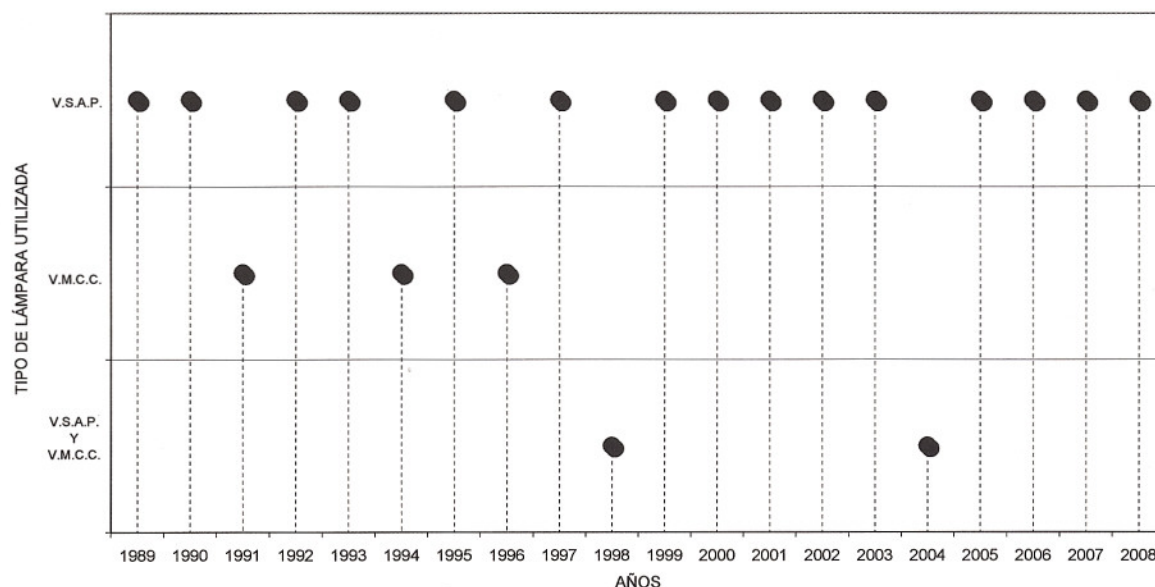
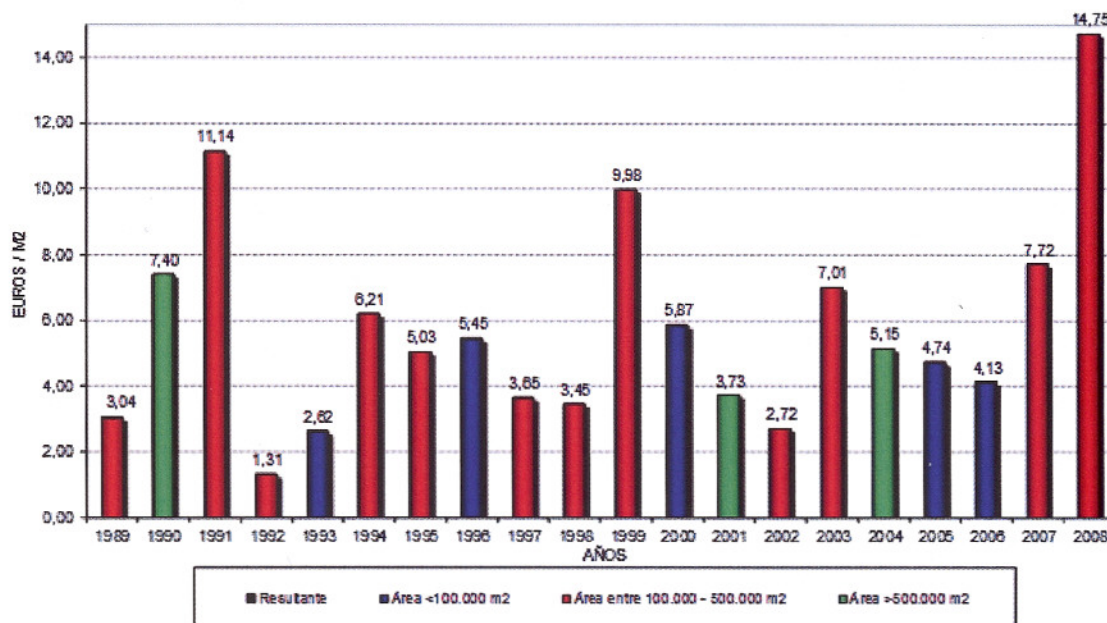


Figura núm. 9-47: Tipo de lámpara adoptado en cada área de la muestra.

La repercusión del coste económico de la construcción de las redes de alumbrado público, en función de la superficie de viales es muy variable en la muestra seleccionada, oscilando entre los 3'00 €/m<sup>2</sup> y los 8'00 €/m<sup>2</sup>, obviando valores punta de máximos y mínimos que se producen por circunstancias particulares de cada proyecto.



**Figura núm. 9-48:** Coste económico de construcción de la red de alumbrado público (€), por superficie de vialidad (m<sup>2</sup>), de cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva.

#### 9.4.7. Telecomunicaciones

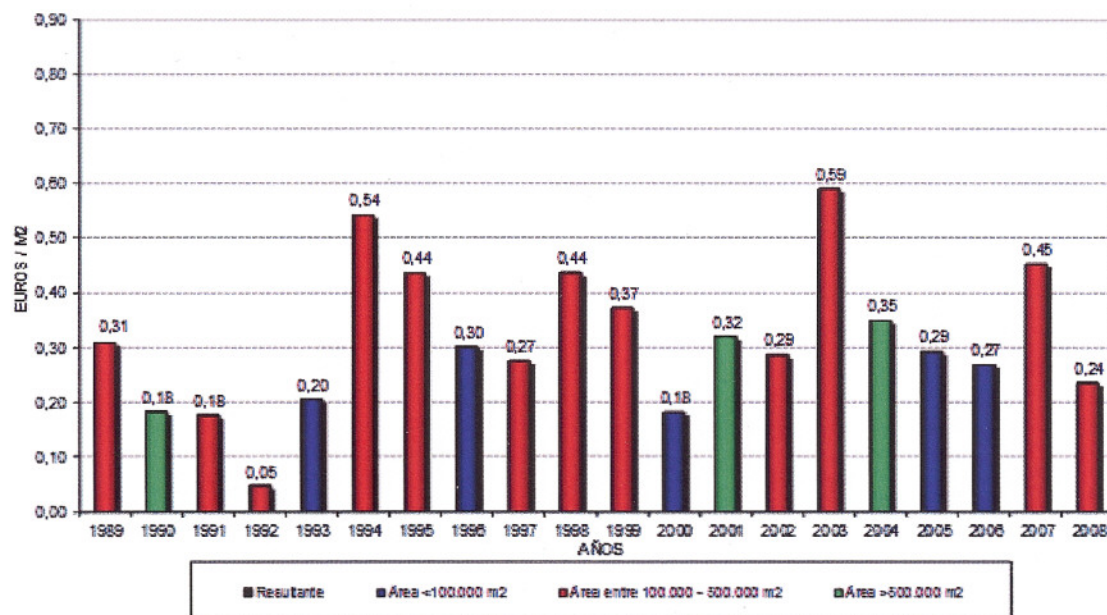
El conjunto de la muestra solo presenta el diseño de la obra civil de canalizaciones, arquetas y registros necesaria para la implantación de estas redes. Por normativa y acuerdos con las compañías operadoras, posteriormente son estas las que implantan su instalación de cableados y demás equipos, haciéndose imposible, determinar en fase de proyecto cuales eran las especificaciones técnicas y dotaciones previstas. No hay ningún proyecto de la muestra estudiada que plantee unas necesidades técnicas a cubrir con dichas instalaciones.

En cuanto al coste de las redes, solamente en presupuesto, está referido a la parte de la obra civil, el coste mayoritario por m<sup>2</sup> de actuación se encuentra entre 0'18 € y 0'45 €, no diferenciándose en la franja de los valores pequeños por el tamaño del área pero sí, que en costes elevados siempre coincide con áreas productivas medianas.

En la siguiente tabla se pueden observar estos resultados en cuanto a costes de la obra civil, sin incluir el coste de los cableados y demás equipos necesarios para el funcionamiento de las



telecomunicaciones y que han sido suministrados e instalados por la propia compañía operadora sin cargo directo a los propietarios o promotores del área productiva concreta.



**Figura núm. 9-49:** Coste económico de construcción de la red de telecomunicaciones (€), en función de la superficie de actuación ( $m^2$ ) de cada área estudiada, con indicación del tamaño del área productiva <sup>28</sup>.

#### 9.4.8. Abastecimiento de gas

Los proyectos con previsión de infraestructura de abastecimiento de gas, de la muestra seleccionada son muy pocos, concretamente se tiene:

- Proyectos con diseño completo: años 1990, 1998.
- Proyectos que contemplan solamente la obra civil: año 1999.
- Proyectos que contemplan algunas obras auxiliares: años 2006, 2007.

A raíz de estos resultados es difícil hacer valoraciones o análisis más detallados sobre las características de estas redes, su diseño y planteamiento que se les ha aplicado.

<sup>28</sup> Los proyectos de los años 1991 y 1995 no incorporan ninguna valoración económica referente a la red de telecomunicaciones.